EFFICACITÉ DE L'ESCALADE THÉRAPEUTIQUE PAR TREADWALL ASSOCIÉE À LA RÉÉDUCATION CONVENTIONNELLE À MOYEN TERME CHEZ LES PATIENTS POST-AVC EN PHASE SUBAIGUË : UN ESSAI CONTRÔLÉ RANDOMISÉ

FACULTÉ DE MÉDECINE, SANTÉ ET SPORT



Réalisé par : Masmont Noëlie, Hellouvry Jeanne

Année académique : 2025-2026

Étude : essai contrôlé randomisé (ECR)

Abstract

Background: Stroke is one of the leading causes of motor disability in adults. During the subacute phase, functional recovery mainly relies on intensive, repetitive, and task-oriented rehabilitation. Therapeutic climbing using a Treadwall represents an innovative neurorehabilitation approach that simultaneously challenges motor, postural and cognitive abilities in post-stroke patients.

Objective: The aim of this study is to evaluate the effectiveness of therapeutic climbing using a Treadwall combined with conventional rehabilitation in patients in the subacute post-stroke phase.

Methods: A single-blind, randomised controlled trial will be conducted with patients recruited from two hospitals in Madrid. Participants will be randomly assigned to two parallel groups: a control group receiving conventional task-oriented rehabilitation and an experimental group receiving conventional rehabilitation combined with a therapeutic climbing program using the Treadwall. The intervention will last 12 weeks, with five weekly sessions of 60 minutes each. Assessments will be performed by a blinded evaluator, and an independent data analyst. Outcome measures will include functional independence, postural control/balance, fatigue, muscle tone, grip strength, coordination, range of motion, cognition and psychology.

Keywords: stroke; subacute; neurorehabilitation; therapeutic climbing; Treadwall; post-stroke rehabilitation; physiotherapy.

Résumé

Introduction : L'Accident Vasculaire Cérébral (AVC) constitue l'une des principales causes de handicap chez l'adulte. En phase subaiguë, la récupération fonctionnelle repose sur une rééducation intensive, répétitive et orientée vers la tâche. L'escalade thérapeutique sur Treadwall représente une approche innovante de neurorééducation permettant de solliciter simultanément les capacités motrices, posturales et cognitives des patients post-AVC.

Objectif : L'objectif de cette étude est d'évaluer l'efficacité de l'escalade thérapeutique sur Treadwall associée à la rééducation conventionnelle chez des patients post-AVC en phase subaiguë.

Méthodologie : Un essai contrôlé randomisé en simple aveugle sera réalisé auprès de patients recrutés dans 2 centres hospitaliers à Madrid. Les participants seront répartis aléatoirement en 2 groupes parallèles : un groupe contrôle recevant une rééducation conventionnelle orientée vers la tâche, et un groupe expérimental bénéficiant d'une rééducation conventionnelle associée à un programme d'escalade thérapeutique sur Treadwall. L'intervention durera 12 semaines, à raison de 5 séances hebdomadaires de 60 min. Les évaluations seront réalisées par un évaluateur aveugle ainsi qu'un analyste des données indépendant. Les variables étudiées comprendront l'autonomie fonctionnelle, le contrôle postural/équilibre, la fatigue, le tonus, la force de préhension, la coordination, l'amplitude articulaire, la cognition et la psychologie.

Mots-clés : AVC ; subaiguë ; neurorééducation ; escalade thérapeutique ; Treadwall ; rééducation post-AVC ; kinésithérapie.

Table des matières

Abstract .....
Résumé .....
Table des matières .....
1 Introduction 1
2 Justification 2
3 Hypothèses 3
4 Objectifs 4
4.1 Objectifs secondaires 4
5 Méthodologie 5
5.1 Conception 5
5.2 Considération éthique 6
5.3 Sujets 6
5.4 Groupes 9
5.5 Variables 9
5.6 Description de l'intervention 11
5.7 Plan de collecte des données et d'analyse statistique 14
5.7.1 Amplitude articulaire (ROM) 15
5.7.2 Mesure de la force de préhension 16
5.7.3 Questionnaires et échelles cliniques 16
5.8 Limites de l'étude 17
6 Plan de travail 18
6.1 Étapes de développement 18
6.2 Equipe d'investigation et répartition des tâches 18

7 Durabilité 19
8 Bibliographie 21
9 Annexes 27
Annexe 1 : Document de consentement éclairé 27
Annexe 2 : Fiche d'information destinée aux participants 28
Annexe 3 : Affiche de recrutement des participants 32
Annexe 4 : Chronologie des phases de récupération post-AVC 33
Annexe 5 : Index de Barthel 34
Annexe 6 : Échelle de sévérité de la fatigue (FSS) 36
Annexe 7 : Postural Assessment Scale for Stroke Patients (PASS) 37
Annexe 8 : Montreal Cognitive Assessment (MoCA) 39
Annexe 9 : Échelle modifiée d'Ashworth 40
Annexe 10 : Échelle Fugl-Meyer 41
Annexe 11 : Échelle DASS-21 47
Annexe 12 : National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) 49
Annexe 13 : Protocole de rééducation conventionnelle 50
Annexe 14 : Structure générale d'une séance d'ET sur Treadwall 51
Annexe 15 : Progression thérapeutique et paramètre d'évolution du programme d'escalade 52
Annexe 16 : Échelle de Borg CR 10 53
Annexe 17 : Planification chronologique des différentes phases du protocole 54
Annexe 18 : Chronogramme des différentes phases de l'étude sur une période de 20 mois 55

Index des tableaux

Tableau 1 - Protocole de rééducation conventionnelle orientée vers la tâche (groupe contrôle) 50
Tableau 2- Structure générale d'une séance d'escalade thérapeutique sur Treadwall 51
Tableau 3 - Progression thérapeutique et paramètres d'évolution du programme d'escalade sur Treadwall sur 12 semaines 52
Tableau 4 - Planification chronologique des différentes phases du protocole de recherche 54
Tableau 5 - Chronogramme des différentes phases de l'étude sur une période de 20 mois 55

1 Introduction

L'accident vasculaire cérébral (AVC) représente une urgence médicale majeure (1–3) et demeure la deuxième cause de décès (4) ainsi que la troisième cause combinée de décès et de handicap à l'échelle mondiale (5–7). Selon les données les plus récentes, le fardeau de cette pathologie est en pleine expansion avec une augmentation de 70 % du nombre absolu de cas incidents (4) et de 86 % de la prévalence entre 1990 et 2021 (2,3,5). L'AVC ischémique reste la forme la plus prévalente, représentant environ 87 % des cas (3,4). Bien que cette pathologie touche traditionnellement une population plus âgée, des données soulignent une augmentation préoccupante chez les personnes de moins de 70 ans (3,5,6). Au-delà de l'impact clinique, l'AVC engendre un coût socio-économique colossal (6), estimé à plus de 890 milliards de dollars US par an, soit environ 0,66 % du PIB mondial (5). Le terme « Accident Vasculaire Cérébral » tend aujourd'hui à être remis en question, car il suggère un événement soudain et imprévisible, alors que cette pathologie résulte le plus souvent d'un processus multifactoriel et chronique, étroitement lié à des facteurs de risque modifiables et donc en partie évitable (8).

Les séquelles d'un AVC engendrent des perturbations sensorimotrices multidimensionnelles (7). L'interaction entre la spasticité, la topographie de la lésion cérébrale et les déficits cognitifs compromet alors sévèrement le contrôle postural et les capacités fonctionnelles du patient (9). La phase subaiguë, définie comme la période comprise entre 7 jours et 6 mois post-AVC (10,11), constitue une période clé de récupération, durant laquelle les programmes de rééducation montrent leur plus grande efficacité sur l'indépendance fonctionnelle (7,10). Cependant, ces déficits limitent l'autonomie et la qualité de vie, rendant les approches conventionnelles, parfois insuffisantes pour une récupération complète.

En effet, la rééducation conventionnelle post-AVC repose aujourd'hui sur des approches orientées vers la tâche, associant exercices répétitifs, travail fonctionnel et stratégie de contrôle postural afin d'améliorer la commande motrice et l'autonomie du patient (12). Bien qu'efficace, elle sollicite parfois moins l'intégration sensorimotrice globale. Dans ce contexte, de nouvelles approches thérapeutiques ont émergé,

parmi lesquelles l'Escalade Thérapeutique (ET), reposant sur l'intégration simultanée des afférences visuelles, vestibulaires et proprioceptives lors de l'exécution du mouvement (13,14). Cette méthode favorise la co-activation musculaire et la planification motrice tout en proposant une stimulation cognitive et physique globale (15).

Ainsi l'ET émerge comme une intervention novatrice. Initialement utilisée en orthopédie, elle s'est étendue à la neurologie pour ses bénéfices sur les systèmes neuromusculaire et musculosquelettique (14,16,17). L'ET se distingue par sa nature "tridimensionnelle", sollicitant le corps dans tous les plans de l'espace, ce qui en fait une prolongation naturelle des activités de la vie quotidienne (AVQ) (14). L'ET peut prendre différentes formes, notamment l'escalade en bloc, l'escalade en moulinette ou l'utilisation de dispositifs spécifiques adaptés à la rééducation neurologique, comme le Treadwall. Il s'agit d'un appareil vertical et rotatif simulant l'escalade continue dans un espace réduit, grâce à des prises d'escalade disposées sur une paroi mobile. Son caractère ludique et interactif pourrait favoriser la motivation intrinsèque et l'engagement du patient au cours de la rééducation. L'utilisation du Treadwall permet également une modulation précise de l'intensité via l'inclinaison de la paroi : un angle plus prononcé modifie la projection du centre de gravité, exigeant un recrutement accru des muscles stabilisateurs du tronc et des membres supérieurs (18). De plus, cette approche favorise l'apprentissage moteur en sollicitant la planification cognitive et la coordination œil-main lors du choix des prises. En tant qu'exercice en chaîne cinétique fermée, le Treadwall impose une répétition variée du mouvement et un feedback sensoriel immédiat, essentiels à la plasticité cérébrale post-AVC, tout en offrant un environnement sécurisant qui réduit l'anxiété liée à la chute (14,15,18).

2 Justification

Compte tenu de ces propriétés thérapeutiques, cette approche globale permet de travailler simultanément la force de préhension, l'équilibre et la planification motrice (15). Des études pilotes ont déjà montré que l'escalade améliore significativement l'équilibre, l'agilité et la dextérité, ainsi que la posture axiale dans d'autres pathologies neurologiques comme la maladie de Parkinson (14,15,17,19).

Des résultats similaires ont été observés chez l'enfant, soulignant le potentiel de l'ET pour améliorer le contrôle postural et la force de préhension (20). De plus, cette activité est perçue très positivement par les patients et les experts pour ses bénéfices psychologiques, son aspect ludique et le sentiment de réussite qu'elle procure, favorisant la motivation intrinsèque (14–21).

Bien que l'ET ait déjà démontré des bénéfices notables dans la prise en charge de diverses affections du système nerveux central (SNC), telles que la sclérose en plaques, ou la maladie de Parkinson (14–16,20), il apparaît aujourd'hui pertinent d'étendre cette approche à d'autres pathologies majeures du SNC, et plus spécifiquement à l'AVC. L'utilisation du Treadwall est privilégiée pour son caractère proprement thérapeutique et sa facilité d'accès, évitant le déplacement complexe vers une salle d'escalade conventionnelle. Cet outil offre un environnement hautement sécuritaire puisque le patient pratique à une hauteur constante, tout en permettant une adaptation précise du protocole à chaque individu grâce au réglage de la vitesse et de l'inclinaison (18).

Malgré quelques résultats encourageants sur la fonction du membre supérieur en post-AVC (14,21), les preuves scientifiques concernant l'utilisation du Treadwall restent limitées. Il est donc nécessaire de réaliser un essai contrôlé randomisé afin d'évaluer la pertinence de cette extension thérapeutique sur des variables clés telles que le contrôle postural, la fatigue et l'autonomie globale. Cette étude vise à comparer l'efficacité d'un protocole combinant le Treadwall à la rééducation conventionnelle (Gold Standard) par rapport à la rééducation conventionnelle seule.

3 Hypothèses

Hypothèse conceptuelle : L'escalade thérapeutique par Treadwall associée à la rééducation conventionnelle est supérieure à la rééducation conventionnelle seule pour améliorer l'autonomie fonctionnelle, le contrôle postural, la fatigue, le tonus, la force de préhension, la coordination, le ROM, la cognition et la psychologie à moyen terme chez les patients post-AVC en phase subaiguë.

Hypothèse alternative : L'escalade thérapeutique par Treadwall associée à la rééducation conventionnelle est supérieure de manière statistiquement significative à la rééducation conventionnelle seule pour améliorer l'autonomie fonctionnelle, le contrôle postural, la fatigue, le tonus, la force de préhension, la coordination, le ROM, la cognition et la psychologie à moyen terme chez les patients post-AVC en phase subaiguë.

Hypothèse nulle : L'escalade thérapeutique par Treadwall associée à la rééducation conventionnelle n'est pas supérieure de manière statistiquement significative à la rééducation conventionnelle seule pour améliorer l'autonomie fonctionnelle, le contrôle postural, la fatigue, le tonus, la force de préhension, la coordination, le ROM, la cognition et la psychologie à moyen terme chez les patients post-AVC en phase subaiguë.

4 Objectifs

Objectif principal : Déterminer si l'escalade thérapeutique par Treadwall associée à la rééducation conventionnelle est plus efficace que la rééducation conventionnelle seule pour améliorer l'autonomie fonctionnelle à moyen terme chez les patients post-AVC en phase subaiguë.

4.1 Objectifs secondaires

1. Déterminer si l'escalade thérapeutique par Treadwall associée à la rééducation conventionnelle est plus efficace que la rééducation conventionnelle seule pour améliorer le contrôle postural à moyen terme chez les patients post-AVC en phase subaiguë.
2. Déterminer si l'escalade thérapeutique par Treadwall associée à la rééducation conventionnelle est plus efficace que la rééducation conventionnelle seule pour améliorer la force de préhension à moyen terme chez les patients post-AVC en phase subaiguë.
3. Déterminer si l'escalade thérapeutique par Treadwall associée à la rééducation conventionnelle est plus efficace que la rééducation conventionnelle seule pour améliorer la fatigue à moyen terme chez les patients post-AVC en phase subaiguë.

4. Déterminer si l'escalade thérapeutique par Treadwall associée à la rééducation conventionnelle est plus efficace que la rééducation conventionnelle seule pour améliorer le tonus à moyen terme chez les patients post-AVC en phase subaiguë.
5. Déterminer si l'escalade thérapeutique par Treadwall associée à la rééducation conventionnelle est plus efficace que la rééducation conventionnelle seule pour améliorer la coordination à moyen terme chez les patients post-AVC en phase subaiguë.
6. Déterminer si l'escalade thérapeutique par Treadwall associée à la rééducation conventionnelle est plus efficace que la rééducation conventionnelle seule pour améliorer l'amplitude articulaire à moyen terme chez les patients post-AVC en phase subaiguë.
7. Déterminer si l'escalade thérapeutique par Treadwall associée à la rééducation conventionnelle est plus efficace que la rééducation conventionnelle seule pour améliorer la cognition à moyen terme chez les patients post-AVC en phase subaiguë.
8. Déterminer si l'escalade thérapeutique par Treadwall associée à la rééducation conventionnelle est plus efficace que la rééducation conventionnelle seule pour améliorer l'état psychologique à moyen terme chez les patients post-AVC en phase subaiguë.

5 Méthodologie

5.1 Conception

Une étude expérimentale est proposée sous la forme d'un essai contrôlé randomisé (ECR), prospectif, longitudinal, et analytique visant à évaluer l'efficacité de l'ET par Treadwall associée à la rééducation conventionnelle chez des patients post-AVC en phase subaiguë. Le protocole d'intervention s'étendra sur 12 semaines avec une fréquence de 5 séances hebdomadaires. Les participants seront évalués au début et à la fin du programme, ainsi qu'à 3 mois après l'intervention afin d'analyser le maintien des effets thérapeutiques.

La rééducation conventionnelle sera administrée à l'ensemble des participants afin de garantir une prise en charge éthique et homogène.

L'étude sera menée en simple aveugle avec un analyste statistique indépendant également aveugle à la répartition des groupes. L'évaluateur chargé des critères de

jugement ne connaîtra pas l'attribution des participants afin de limiter les biais d'évaluation.

L'essai suivra les recommandations CONSORT et sera enregistré sur la plateforme ClinicalTrials.gov.

Cette conception permet d'évaluer l'effet additionnel de l'ET par rapport à la rééducation conventionnelle (standard de soins).

5.2 Considération éthique

Cette étude sera réalisée conformément aux principes éthiques de la Déclaration d'Helsinki.

Le protocole de recherche sera soumis pour approbation au Comité d'Éthique de la Recherche avec Médicaments (CEIm) de l'Hospital Universitario Quirónsalud Madrid, conformément à la réglementation espagnole en vigueur.

La participation à l'étude sera entièrement volontaire. Chaque participant recevra une information orale et écrite détaillée concernant les objectifs, le déroulement, les bénéfices et les risques potentiels de l'étude, et devra signer un consentement éclairé avant son inclusion (cf. Annexe 1).

Les participants pourront se retirer de l'étude à tout moment, sans justification et sans conséquence sur leur prise en charge (cf. Annexe 1).

Les données collectées seront pseudonymisées afin de garantir la confidentialité des informations personnelles. Le traitement des données respectera le Règlement (UE) 2016/679 du Parlement européen et du Conseil du 27 avril 2016 relatif à la protection des données (RGPD), ainsi que la législation en vigueur (Ley Orgánica 3/2018 relative à la protection des données personnelles et garantie des droits numériques).

L'ensemble des procédures mises en place visera à assurer la sécurité, le respect et le bien-être des participants tout au long de l'étude.

5.3 Sujets

Critères de sélection

Les participants seront recrutés au sein de l'Hospital Universitario Quirónsalud Madrid ainsi que de l'Hospital Universitario HM Madrid par les neurologues et

kinésithérapeutes des services de neurorééducation. Ils identifieront les patients potentiellement éligibles à partir des dossiers médicaux et des consultations de suivi post-AVC.

Les patients répondant aux critères d'inclusion recevront une information orale et écrite concernant les objectifs et le déroulement de l'étude. Après accord du patient, un membre de l'équipe investigatrice prendra contact avec celui-ci afin d'organiser la visite d'inclusion et la signature du consentement éclairé (cf. Annexe 1-2).

Des affiches d'information pourront également être mises à disposition dans les services participants afin d'informer les patients de l'existence de l'étude et de leur possibilité d'y participer (cf. Annexe 3).

Les critères de sélection ont été définis à partir de la littérature scientifique existante et de recommandations en neurorééducation post-AVC, afin d'inclure une population homogène et compatible avec la réalisation de l'intervention.

Critères d'inclusion :

- AVC subaigu : 7 jours à 6 mois (10,11) (cf. Annexe 4)
- Âge ≥ 18 ans (11)
- Capacité à parcourir une distance de 20 mètres, avec ou sans dispositif d'assistance (21)
- Absence de douleur significative à l'épaule, avec un score ≤ 5 sur la sous-échelle douleur de l'inventaire Chedoke-McMaster (21)
- Déficit du membre supérieur compatible avec l'intervention, stade 2 à 6 sur les sous-échelles « contrôle du bras » et « contrôle de la main » selon l'inventaire des déficiences de Chedocke-MacMaster (21)
- Premier accident cérébral entraînant une parésie du bras légère à modérée évaluée par l'indice de motricité (IM) (comprend une force de préhension minimale de 19 points et une flexion du coude/abduction de l'épaule de 14 points) (11)
- Consentement éclairé signé (16,21)

Critères d'exclusion :

- Pathologies neurologiques ou comorbidités associées susceptibles d'influencer les résultats (11,17,21)
- Troubles musculosquelettiques limitant la réalisation de l'intervention, tels que fractures non consolidées ou ostéoporose avancée (14)
- Présenter des troubles cognitifs importants, avec score ≤ 20 (MoCA) (13)
- Présenter des troubles de la communication empêchant le suivi des consignes (aphasie, surdité) (13)
- Présenter des troubles visuels limitant la participation (négligence visuospatiale, diplopie) (13)
- Contre-indication médicale à la pratique d'une activité physique (17)
- Obésité extrême (14)
- Non-maîtrise de la langue espagnole

Taille de l'échantillon

La taille de l'échantillon a été déterminée à l'aide du logiciel Granmo Sample Size Calculator, en se basant sur les résultats d'études antérieures évaluant des interventions de rééducation post-AVC.

Le calcul a été réalisé pour une comparaison de moyennes entre 2 groupes indépendants, avec un groupe alpha fixé à 0,05, une puissance statistique de 80 % et un test bilatéral. Une déviation standard commune de 12,8 a été retenue (22), issue des données de la littérature, ainsi qu'une différence minimale cliniquement pertinente fixée à 10 unités pour la variable principale (23).

Selon ces paramètres, un effectif de 31 participants par groupe est nécessaire pour détecter une différence significative entre les groupes, conformément à un ratio 1:1. En tenant compte d'un taux de perte de suivi estimé à 15 %, correspondant à une durée de suivi intermédiaire, l'effectif total requis est de 62 participants.

Ce choix permet d'assurer une puissance statistique suffisante pour détecter une différence cliniquement pertinente entre les 2 interventions étudiées.

5.4 Groupes

Les participants seront répartis de manière aléatoire en 2 groupes parallèles selon un ratio 1:1 :

- **Groupe contrôle :** les participants bénéficieront d'un programme de rééducation conventionnelle (standard de soins).
- **Groupe expérimental :** les participants bénéficieront d'un programme de rééducation conventionnelle associé à de l'ET par Treadwall.

L'attribution des participants aux groupes sera réalisée par randomisation simple à l'aide d'un générateur informatique de nombres aléatoires (Randomization.com).
Afin de garantir la dissimulation de l'allocation (allocation concealment), la séquence de randomisation sera conservée dans des enveloppes opaques, scellées et numérotées, ouverte uniquement après inclusion du participant.
La répartition des participants sera effectuée par un membre de l'équipe de recherche n'intervenant pas dans l'évaluation des critères de jugement, afin de limiter les biais.
Un évaluateur indépendant, aveugle à l'attribution des groupes, réalisera les mesures des variables étudiées tout au long de l'étude.

5.5 Variables

Variable indépendante :

- Type de traitement : variable qualitative nominale binaire.

Variables dépendantes :

- Autonomie fonctionnelle : sera évaluée à l'aide du Barthel Index (BI) (24), une échelle permettant d'évaluer l'indépendance dans les activités de la vie quotidienne (AVQ) telles que l'alimentation, les transferts ou la marche. Le score varie de 0 à 100, un score plus élevé indiquant une plus grande autonomie fonctionnelle (cf. Annexe 5). Variable quantitative discrète.

- Amplitude articulaire : sera mesurée à l'aide d'un goniomètre afin d'évaluer les amplitudes de mouvement des articulations sollicitées. Les mesures seront exprimées en degrés. Variable quantitative continue (25).
- Fatigue : sera évaluée à l'aide de la Fatigue Severity Scale (FSS) (26), un questionnaire composé de 9 items cotés de 1 à 7 permettant d'estimer l'impact de la fatigue sur les activités quotidiennes. Un score plus élevé reflète une fatigue plus importante (cf. Annexe 6). Variable quantitative continue.
- Contrôle postural et équilibre : seront évalués à l'aide de la Postural Assessment Scale for Stroke Patients (PASS) (27), une échelle spécifique aux patients post-AVC évaluant le maintien des postures et les changements de position. Le score total varie de 0 à 36, les scores les plus élevés indiquant un meilleur contrôle postural (cf. Annexe 7). Variable qualitative ordinale (score analysé comme une variable quantitative continue).
- Fonctions cognitives : seront mesurées à l'aide du Montreal Cognitive Assessment (MoCA) (28), un test de dépistage cognitif évaluant notamment la mémoire, l'attention, le langage, les fonctions exécutives et l'orientation. Le score total varie de 0 à 30, un score plus élevé indiquant de meilleures fonctions cognitives (cf. Annexe 8). Variable quantitative discrète.
- Tonus musculaire : sera mesuré à l'aide de la Modified Ashworth Scale (MAS) (29), une échelle clinique permettant d'évaluer le degré de spasticité musculaire lors de la mobilisation passive. Les scores varient de 0 à 4, un score plus élevé indiquant une spasticité plus importante (cf. Annexe 9). Variable qualitative ordinale discrète.
- Force de préhension : sera mesurée à l'aide d'un dynamomètre manuel de type Hand Grip Dynamometer, un instrument permettant de mesure la force maximale de serrage de la main. Les résultats seront exprimés en kg ou en N selon l'appareil utilisé (30). Variable quantitative continue.
- Coordination motrice : sera mesurée à l'aide de la Fugl-Meyer Assessment (FMA) (31), une échelle spécifique aux patients post-AVC évaluant la récupération motrice, la coordination et le contrôle des membres supérieurs et inférieurs. Le score total varie de 0 à 226, les scores les plus élevés

indiquant une meilleure fonction motrice (cf. Annexe 10). Variable quantitative discrète.

- État psychologique (anxiété, dépression, stress) : sera mesuré à l'aide de la Depression Anxiety Stress Scale (DASS-21) (32), un questionnaire composé de 21 items répartis en 3 sous-échelles évaluant les symptômes d'anxiété, de dépression et de stress. Un score plus élevé reflète une symptomatologie psychologique plus importante (cf. Annexe 11). Variable quantitative discrète.

Variables médiatrices :

- Sévérité de l'AVC : sera mesurée à l'aide de la National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) (33), une échelle neurologique permettant d'évaluer la sévérité des déficits neurologiques après un AVC. Le score varie de 0 à 42, un score plus élevé indiquant une atteinte neurologique plus sévère (cf. Annexe 12). Variable qualitative discrète.
- Type d'AVC : variable qualitative nominale.
- Localisation de l'AVC : variable qualitative nominale.
- Niveau de pratique sportive antérieur : variable qualitative ordinale.
- Âge : variable quantitative discrète.
- Sexe : variable qualitative nominale.
- IMC : variable quantitative continue.

5.6 Description de l'intervention

L'intervention s'étendra sur une durée totale de 12 semaines, avec une prise en charge de 5 h hebdomadaires pour l'ensemble des participants, répartis en 5 séances de 60 min par semaine.

Ce choix est basé sur les recommandations internationales en rééducation post-AVC, qui préconisent une intensité minimale de 3 h par jour, 5 jours par semaine (34), tout en tenant compte des contraintes cliniques et de la tolérance des patients, justifiant l'adoption d'un volume réaliste et réalisable en pratique.

Cette intensité correspond à une prise en charge multidisciplinaire (kinésithérapie, ergothérapie, orthophonie) (35), ce qui justifie le choix d'une séance quotidienne de 60 min de kinésithérapie afin de permettre l'intervention des autres disciplines.
Les participants seront répartis aléatoirement en 2 groupes parallèles : un groupe contrôle recevant une rééducation conventionnelle orientée vers la tâche, et un groupe expérimental recevant une rééducation conventionnelle orientée vers la tâche associée à de l'ET réalisée sur Treadwall.
Afin d'assurer une dose équivalente de traitement, les 2 groupes bénéficieront du même volume horaire hebdomadaire.
Toutes les séances seront réalisées sous la supervision d'un kinésithérapeute formé en neurorééducation.

Groupe contrôle : Rééducation conventionnelle orientée vers la tâche

Les participants du groupe contrôle recevront un programme de rééducation conventionnelle orienté vers la tâche, basé principalement sur le protocole décrit par Martins et al. (2017). Ce programme reposera sur la répétition intensive de tâches fonctionnelles impliquant les membres supérieurs et inférieurs, les transferts, la coordination ainsi que la marche fonctionnelle, avec une progression individualisée adaptée aux capacités de chaque participant (12).

Les exercices viseront notamment l'amélioration du contrôle moteur, de l'équilibre, de la mobilité fonctionnelle et de l'autonomie dans les activités motrices. La progression thérapeutique sera adaptée selon les capacités motrices, la tolérance à l'effort et l'évolution clinique de chaque patient.

Avant chaque séance, un échauffement actif sera réalisé et un retour au calme avec étirements et exercices respiratoires sera effectué à la fin de la prise en charge. Un temps de repos de 1 à 2 min sera également accordé entre chaque activité ou station, conformément au protocole de référence.

Conformément au protocole décrit par Martins et al. (2017), les participants seront répartis en sous-groupes de 5 à 6 personnes supervisées par un kinésithérapeute

formé en neurorééducation (12). L'organisation détaillée des activités, leur durée, leur progression ainsi que les adaptations prévues sont présentées (cf. Tableau 1)

Groupe expérimental : Rééducation conventionnelle associée à l'ET sur Treadwall

Afin d'assurer une dose thérapeutique équivalente au groupe contrôle, la prise en charge du groupe expérimental sera répartie entre 3 h hebdomadaires de rééducation conventionnelle orientée vers la tâche et 2 h hebdomadaires d'ET sur Treadwall.



Figure 1 - Treadwall Max4® (Brewer Fitness, Randolph, MA, Etats-Unis)

Le protocole sera réalisé sur un Treadwall Max4® (Brewer Fitness, Randolph, MA, États-Unis) (18), dispositif d'escalade rotatif utilisé en rééducation. Ce mur mesure environ 1,22 m de largeur et 3,05 m de hauteur. Le déplacement rotatif du mur est généré par le poids du participant, permettant une activité continue adaptée au rythme de grimpe de chaque patient. Un tapis de sécurité sera installé au sol pendant l'ensemble des séances (18).

Le mur sera équipé de différentes prises de main et de pied ainsi que de barreaux horizontaux permettant d'adapter les exercices aux capacités fonctionnelles des participants. L'inclinaison initiale du mur sera fixée à 10° puis pourra être ajustée individuellement selon la tolérance et l'évolution clinique des participants (18).

La résistance et la vitesse de rotation du Treadwall seront adaptées en fonction des capacités motrices de chaque participant afin de moduler l'intensité de l'exercice. Une résistance plus élevée ralentira la vitesse de déplacement du mur et facilitera la grimpe tandis qu'une résistance plus faible augmentera la vitesse du tapis roulant et nécessitera une vitesse de grimpe plus importante (18).

Les prises utilisées au début du protocole seront larges, colorées et texturées afin de faciliter la préhension, d'améliorer la visibilité et de réduire les risques de

glissement. Selon l'évolution des capacités motrices, la taille, la densité, la disposition et l'espacement des prises pourront être progressivement modifiés afin d'augmenter progressivement la difficulté motrice et l'exigence de coordination (20).

Structure d'une séance de Treadwall

Conformément aux protocoles d'ET retrouvés dans la littérature (20), chaque séance comprendra une phase d'échauffement, une phase active d'ET et une phase de retour au calme. Les exercices incluront notamment des déplacements multidirectionnels, des tâches de coordination et de contrôle postural, avec des périodes de repos adaptées à la fatigue et à la tolérance du participant.

La difficulté sera progressivement ajustée selon l'évolution clinique du patient par la modification des prises, de l'inclinaison, de la vitesse et de la résistance du Treadwall (18,20). L'intensité de l'effort sera surveillée à l'aide de l'échelle de Borg CR10 (cf. Annexe 15).

Les paramètres détaillés de progression thérapeutique et l'organisation complète des séances sont présentés dans les tableaux annexes (cf. Tableau 2 et Tableau 3).

Toutes les séances seront réalisées en prise en charge individuelle, sous la supervision directe d'un kinésithérapeute formé à l'utilisation du Treadwall et à la neurorééducation post-AVC.

5.7 Plan de collecte des données et d'analyse statistique

Les données seront recueillies à trois temps de mesure : au début de l'intervention (T0), à la fin des 12 semaines de prise en charge (T1) et lors d'un suivi à 3 mois post-intervention (T2) afin d'évaluer le maintien des effets à moyen terme. Les évaluations seront réalisées par un examinateur indépendant, formé à l'utilisation des instruments de mesure et aveugle à l'attribution des groupes, afin de limiter les

biais de l'évaluation. Les mesures seront effectuées dans des conditions standardisées selon des procédures préétablies.

5.7.1 Amplitude articulaire (ROM)

L'amplitude articulaire sera mesurée à l'aide d'un goniomètre universel standardisé. Les mesures seront réalisées par le même évaluateur, formé à l'utilisation du goniomètre, afin de limiter les variabilités inter-évaluateurs. Trois mesures consécutives seront effectuées pour chaque mouvement et la moyenne des trois valeurs sera retenue pour l'analyse statistique. Les amplitudes seront exprimées en degrés.

Flexion d'épaule

Le participant sera installé en position assise, le tronc maintenu droit afin de limiter les compensations. Le fulcrum du goniomètre sera placé au niveau latéral de l'articulation gléno-humérale, le bras fixe aligné parallèlement au tronc et le bras mobile aligné avec l'humérus en direction de l'épicondyle latéral. Le participant réalisera une flexion active maximale de l'épaule (36).

Flexion de hanche

Le participant sera installé en décubitus dorsal. Le fulcrum du goniomètre sera positionné au niveau du grand trochanter, le bras fixe aligné avec le tronc et le bras mobile avec le fémur vers l'épicondyle latéral. Une flexion active maximale de la hanche sera demandée (37).

Flexion de genou

Le participant sera installé en décubitus dorsal. Le fulcrum sera placé au niveau de l'épicondyle latéral du fémur, le bras fixe aligné avec le fémur vers le grand trochanter et le bras mobile avec la fibula vers la malléole latérale. Le participant réalisera une flexion active maximale du genou (38).

Flexion dorsale de cheville

Le participant sera installé en décubitus dorsal avec le genou fléchi à 90° afin de limiter la tension du gastrocnémien. Le fulcrum du goniomètre sera placé au niveau de la malléole latérale, le bras fixe aligné avec la fibula et le bras mobile avec le cinquième métatarsien. Le participant effectuera une flexion dorsale active maximale de la cheville (39).

5.7.2 Mesure de la force de préhension

La force de préhension sera évaluée bilatéralement à l'aide d'un dynamomètre manuel. Le participant sera assis, l'épaule en adduction et rotation neutre, le coude fléchi à 90°, l'avant-bras en position neutre et le poignet en légère extension. Trois contractions maximales de 5 sec seront réalisées pour chaque main, avec un temps de repos de 30 sec entre les essais. La moyenne des trois mesures sera retenue pour l'analyse (40).

5.7.3 Questionnaires et échelles cliniques

Les questionnaires auto-administrés (FSS, DASS-21) seront remplis directement par les participants sous la supervision d'un évaluateur pouvant fournir des explications si nécessaire. Les échelles cliniques nécessitant une observation (PASS, MAS, FMA, NIHSS, Bartel Index, MoCA) seront administrées par le même évaluateur formé aux procédures standardisées de cotation.

Les données seront recueillies à l'aide d'une fiche standardisée, puis saisies dans une base de données électronique sécurisée.

Les analyses statistiques seront réalisées à l'aide du logiciel IBM SPSS Statistics (version 31.0.1.0) pour Windows. Une analyse descriptive sera effectuée. Les variables quantitatives seront présentées sous forme de moyenne ± écart-type si la distribution est normale, ou de médiane et d'intervalle interquartile dans le cas contraire.

La normalité sera vérifiée à l'aide du test de Shapiro-Wilk.

Les comparaisons intergroupes seront réalisées à l'aide du test T Student échantillons indépendants ou du test de U Mann-Whitney selon la distribution. Les variables qualitatives seront analysées à l'aide du test du chi carré ou du test exact de Fisher.

L'évolution dans le temps sera analysée par une ANOVA mixte à mesures répétées (temps × groupe). En cas de non-normalité, le test non-paramétrique de Friedman sera utilisé.

Le seuil de significativité statistique sera fixé à $p < 0,05$. Les résultats seront complétés par la taille de l'effet et les intervalles de confiance à 95 %.

5.8 Limites de l'étude

Cette étude présente plusieurs limites potentielles qu'il convient de prendre en considération lors de l'interprétation des résultats.

Tout d'abord, bien que l'étude soit randomisée, l'impossibilité de réaliser un double aveugle constitue une limite méthodologique. En effet, les participants et les thérapeutes sont nécessairement conscients de l'intervention reçue, ce qui peut introduire un biais de performance ou d'attente, notamment en faveur du groupe expérimental bénéficiant d'une intervention innovante et potentiellement perçue comme plus motivante.

Ensuite, l'hétérogénéité des patients post-AVC représente une limite importante. Malgré des critères d'inclusion stricts, des différences interindividuelles subsistent (localisation de la lésion, sévérité initiale, comorbidité, niveau fonctionnel), pouvant influencer la réponse à l'intervention et introduire une variabilité dans les résultats.

Par ailleurs, la standardisation de la rééducation conventionnelle peut être difficile à garantir. Bien que des protocoles structurés soient définis, l'adaptation individuelle nécessaire en pratique clinique (fatigue, progression, tolérance) peut entraîner une certaine variabilité dans la prise en charge entre les participants.

Enfin, la mise en place de l'ET sur Treadwall peut limiter la généralisation des résultats. En effet, l'accès à ce type d'équipement reste restreint à certains centres spécialisés, ce qui peut freiner la reproductibilité du protocole dans des structures de soins plus classiques.

Malgré ces limites, cette étude apporte des données pertinentes sur une approche innovante en neurorééducation et constitue une base pour de futures recherches à plus grande échelle.

6 Plan de travail

6.1 Étapes de développement

L'étude se déroulera sur une période estimée à 20 mois comprenant la préparation méthodologique, l'approbation éthique, le recrutement des participants, la réalisation des interventions et le suivi post-intervention.

Le recrutement et les évaluations seront réalisés progressivement au sein des centres participants. L'intervention sera organisée par vagues successives de sous-groupes afin de permettre une prise en charge adaptée à l'organisation clinique et aux caractères multicentriques de l'étude.

Les données recueillies feront ensuite l'objet d'une analyse statistique avant l'interprétation et la diffusion des résultats.

Le détail du chronogramme est présenté en détail en annexe (cf. Tableau 4, Tableau 5)

6.2 Équipe d'investigation et répartition des tâches

L'équipe de recherche sera composée de professionnels de santé spécialisés dans la prise en charge des patients post-AVC, afin d'assurer le bon déroulement de l'étude et la sécurité des participants tout au long du protocole.

Les neurologues des centres participants (Hospital Universitario Quirónsalud et Hospital Universitario HM Madrid) participeront à l'identification des patients potentiellement éligibles et à la vérification des critères médicaux d'inclusion et d'exclusion.

Les interventions de rééducation conventionnelle et d'ET seront réalisées par deux kinésithérapeutes spécialisés en neurorééducation et formés à l'utilisation du dispositif Treadwall. Leur rôle sera d'assurer l'encadrement des séances, l'adaptation de la difficulté des exercices et la surveillance clinique des participants pendant les interventions.

Un évaluateur indépendant, formé aux outils de mesure utilisés dans l'étude et aveugle à l'attribution des groupes, sera chargé de réaliser l'ensemble des évaluations aux différents temps de mesure (T0, T1 et T2), afin de limiter les biais d'évaluation.

L'analyse statistique des données sera réalisée par un analyste indépendant, également aveugle à la répartition des groupes, afin de réduire les biais d'interprétation des résultats.

Les investigateurs principaux assureront la coordination générale de l'étude, la gestion des données recueillies, le suivi méthodologique du protocole ainsi que l'analyse statistique des résultats.

L'organisation de l'équipe investigatrice sera adaptée au caractère multicentrique de l'étude ainsi qu'au nombre de participants inclus, afin de garantir une prise en charge homogène et standardisée dans les différents centres participants.

7 Durabilité

L'utilisation de l'ET sur Treadwall dans la rééducation des patients post-AVC présente plusieurs intérêts en matière de durabilité clinique, sociale et économique.

Le Treadwall constitue un dispositif réutilisable permettant la réalisation répétée des séances thérapeutiques sans consommation importante de matériel supplémentaire. Sa structure modulable permet d'adapter l'intensité de l'exercice en fonction des capacités fonctionnelles des patients grâce à la modification de l'inclinaison, de la vitesse, et de la complexité des prises. Cette adaptabilité favorise son utilisation auprès de profils neurologiques variés et permet une progression individualisée du traitement.

D'un point de vue social, cette intervention vise à améliorer l'autonomie fonctionnelle, l'équilibre et la mobilité des patients post-AVC, favorisant ainsi leur participation aux activités de la vie quotidienne et leur qualité de vie. En améliorant les capacités motrices et fonctionnelles, cette approche pourrait également contribuer à réduire la dépendance et le besoin d'assistance à long terme.

Sur le plan économique, l'amélioration potentielle de l'autonomie et des capacités fonctionnelles pourrait participer à une diminution des coûts liés aux soins prolongés, aux complications secondaires et aux besoins de rééducation intensive après AVC. L'utilisation d'un dispositif unique et réutilisable permet également d'optimiser les ressources matérielles au sein des centres de rééducation.

D'un point de vue environnemental, le Treadwall ne nécessite pas de matériel jetable spécifique et peut être utilisé sur une longue durée, limitant ainsi la production de déchets liés aux séances thérapeutiques répétées.

Ce projet s'inscrit dans plusieurs Objectifs de Développement Durable (ODD) des Nations Unies, notamment :

- L'ODD 3 : Bonne santé et bien-être, en favorisant l'amélioration de la santé fonctionnelle et de la qualité de vie des patients post-AVC ;
- L'ODD 10 : Réduction des inégalités, en développant des stratégies de rééducation accessibles et adaptables aux limitations fonctionnelles des patients neurologiques.

8 Bibliographie

1. Hou S, Zhang Y, Xia Y, Liu Y, Deng X, Wang W, et al. Global, regional, and national epidemiology of ischemic stroke from 1990 to 2021. Euro J of Neurology. déc 2024;31(12):e16481. doi:10.1111/ene.16481

2. Cagna-Castillo D, Salcedo-Carrillo AL, Carrillo-Larco RM, Bernabé-Ortiz A. Prevalence and incidence of stroke in Latin America and the Caribbean: a systematic review and meta-analysis. Sci Rep. 26 avr 2023;13(1):6809. doi:10.1038/s41598-023-33182-3

3. Ren H, Liu Y, Zhao M, Shen H, Nie S, Gao X, et al. Stroke: Epidemiology, Risk Factors, Signaling Pathways, and Clinical Management. MedComm. déc 2025;6(12):e70558. doi:10.1002/mco2.70558

4. Ahmed Z, Chaudhary F, K. Agrawal D. Epidemiology, Pathophysiology, and Current Treatment Strategies in Stroke. Cardiol Cardiovasc Med 2024. 2024;8(4). doi:10.26502/fccm.92920399

5. Feigin VL, Brainin M, Norrving B, Martins SO, Pandian J, Lindsay P, et al. World Stroke Organization: Global Stroke Fact Sheet 2025. International Journal of Stroke. févr 2025;20(2):132-44. doi:10.1177/17474930241308142

6. Amoah D, Schmidt M, Mather C, Prior S, Herath MP, Bird ML. An international perspective on young stroke incidence and risk factors: a scoping review. BMC Public Health. 18 juin 2024;24(1):1627. doi:10.1186/s12889-024-19134-0

7. Lo YP, Wang MC, Chen YH, Chiang SL, Lin CH. Effectiveness of a Post-Acute-Care Rehabilitation Program in Patients with Stroke: A Retrospective Cohort Study. Life. 1 août 2025;15(8):1216. doi:10.3390/life15081216

8. Burns C, Sanders A, Sanders LM, Dalli LL, Feigin V, Cadilhac DA, et al. Stroke Is Not an Accident: An Integrative Review on the Use of the Term Cerebrovascular Accident. Neuroepidemiology. 28 oct 2024;59(5):593-601. doi:10.1159/000542301

9. Khayriyeva M. Impaired Postural Function in Stroke Patients. American Journal of Medicine and Medical Sciences. févr 2025. doi:10.5923/j.ajmms

10. Bernhardt J, Hayward KS, Kwakkel G, Ward NS, Wolf SL, Borschmann K, et al. Agreed definitions and a shared vision for new standards in stroke recovery research: The Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable taskforce. International Journal of Stroke. juill 2017;12(5):444-50. doi:10.1177/1747493017711816

11. Wanner M, Schönherr G, Kiechl S, Knoflach M, Müller C, Seebacher B. Feasibility of an individualised, task-oriented, video-supported home exercise programme for arm function in patients in the subacute phase after stroke: protocol of a randomised controlled pilot study. BMJ Open. janv 2022;12(1):e051504. doi:10.1136/bmjopen-2021-051504

12. Martins JC, Aguiar LT, Nadeau S, Scianni AA, Teixeira-Salmela LF. Efficacy of Task-Specific Training on Physical Activity Levels of People With Stroke: Protocol for a Randomized Controlled Trial. Vol. 97. 1 juin 2017;97(6):640-8. doi:10.1093/physth/pzx032 PubMed PMID: 28371936.

13. Ghrouz A, Guillen-Sola A, Morgado-Perez A, Muñoz-Redondo E, Ramírez-Fuentes C, Curbelo Peña Y, et al. The effect of a motor relearning on balance and postural control in patients after stroke: An open-label randomized controlled trial. European Stroke Journal. 1 juin 2024;9(2):303-11. doi:10.1177/23969873231220218

14. Liu S, Gong X, Li H, Li Y. The Origin, Application and Mechanism of Therapeutic Climbing: A Narrative Review. IJERPH. 6 août 2022;19(15):9696. doi:10.3390/ijerph19159696

15. Langer A, Roth D, Santer A, Flotz A, Gruber J, Wizany L, et al. Climb up! Head up! Climbing improves posture in Parkinson's disease. A secondary analysis from a randomized controlled trial. Clin Rehabil. nov 2023;37(11):1492-500. doi:10.1177/02692155231174990

16. Schiffler T, Reiter E, Kapan A, Kranz G, Kotzian ST, Haider S. Perceptions of Therapeutic Climbing for Patients with Multiple Sclerosis in Neurorehabilitation: A Qualitative Study. Healthcare. 17 mars 2024;12(6):674. doi:10.3390/healthcare12060674

17. Ries J, Cupka M, Guccione A. Scaling new heights: a pilot study of the impact of climbing on balance, agility, and dexterity in individuals with Parkinson's disease. Arch Physioter. 26 févr 2025;42-8. doi:10.33393/aop.2025.3339

18. Bartolo K, Prais K, D'Amico E, Androwis GJ, Cheng J, Shoval HA. Exploring the role of the rock climbing Treadwall as a novel therapy tool in physical rehabilitation. PM&R. avr 2025;17(4):396-403. doi:10.1002/pmrj.13283

19. Gassner L, Dabnichki P, Pokan R, Schmoeger M, Willinger U, Maetzler W, et al. Therapeutic climbing in Parkinson's disease: Differences in self-reported health and well-being, feasibility and clinical changes. Physiotherapy Theory and Practice. 3 juin 2023;39(6):1163-77. doi:10.1080/09593985.2022.2036279

20. Koch HGB, Peixoto GDO, Labronici RHDD, Silva NCDOVE, Alfieri FM, Portes LA. Therapeutic climbing: a possibility of intervention for children with cerebral palsy. Acta Fisiátrica. 2015;22(1). doi:10.5935/0104-7795.20150008

21. Oesch PR, Gamper UN, Kool JP, Beer S. Potential effectiveness of three different treatment approaches to improve minimal to moderate arm and hand function after stroke – a pilot randomized clinical trial. Clin Rehabil. nov 2011;25(11):1032-41. doi:10.1177/0269215511399795

22. Zhang Y, Zhao W, Wan C, Wu X, Huang J, Wang X, et al. Exoskeleton rehabilitation robot training for balance and lower limb function in sub-acute stroke patients: a pilot, randomized controlled trial. J NeuroEngineering Rehabil. 8 juin 2024;21(1):98. doi:10.1186/s12984-024-01391-0

23. Tache-Codreanu DL, Rotaru IA, Butum-Cristea MA, Stefan G, Tache-Codreanu A, Sporea C, et al. Short-Term Facility-Based Functional Electrical Stimulation for Chronic Post-Stroke Foot Drop: A Pilot Study. Bioengineering. 18 févr 2026;13(2):238. doi:10.3390/bioengineering13020238

24. Bernaola-Sagardui I. Validación del índice de Barthel en la población española. Enfermería Clínica. mai 2018;28(3):210-1. doi:10.1016/j.enfcli.2017.12.001

25. Park H yong, Hwang U jae, Kwon O yun. The Reliability and Validity of the Digital Goniometer and Smart Phone to Determine Trunk Active Range of Motion in Stroke Patients. Physical Therapy Korea. 20 août 2022;29(3):225-34. doi:10.12674/ptk.2022.29.3.225

26. Duarte RE, Velasco E, Sánchez-Sosa JJ, Reyes-Lagunes LI. Validación psicométrica de la Escala de gravedad de fatiga en médicos residentes mexicanos. Educación Médica. janv 2019;20(1):28-36. doi:10.1016/j.edumed.2017.11.006

27. Cabanas Valdés RM, Girabent Farrés M, Cánovas Vergé D, Caballero Gómez FM, Germán Romero A, Bagur Calafat C. Traducción y validación al español de la *Postural Assessment Scale for Stroke Patients* (PASS) para la valoración del equilibrio y del control postural en pacientes postictus. RevNeurol. 2015;60(04):151. doi:10.33588/rn.6004.2014184

28. Delgado C, Araneda A, Behrens MI. Validación del instrumento Montreal Cognitive Assessment en español en adultos mayores de 60 años. Neurología. juill 2019;34(6):376-85. doi:10.1016/j.nrl.2017.01.013

29. Meseguer-Henarejos AB, Sánchez-Meca J, López-Pina JA, Carles-Hernández R. Inter- and intra-rater reliability of the Modified Ashworth Scale: a systematic review and meta-analysis. Eur J Phys Rehabil Med. juin 2018;54(4). doi:10.23736/S1973-9087.17.04796-7

30. Park S, Park JY. Grip strength in post-stroke hemiplegia. J Phys Ther Sci. 2016;28(2):677-9. doi:10.1589/jpts.28.677

31. Ferrer, González B. Adaptación y validación al español de la escala fugl-meyer en el manejo de la rehabilitación de pacientes con ictus. Universidad de Sevilla; 2015.

32. Bados A, Solanas A, Andrés R. Psychometric properties of the Spanish version of Depression, Anxiety and Stress Scales (DASS). Vol. 17. 2005;17(4):679-83.

33. Domínguez R, Vila JF, Augustovski F, Irazola V, Castillo PR, Escalante RR, et al. Spanish Cross-Cultural Adaptation and Validation of the National Institutes of Health Stroke Scale. Mayo Clinic Proceedings. avr 2006;81(4):476-80. doi:10.4065/81.4.476

34. Bhalla A, Clark L, Fisher R, James M. The new national clinical guideline for stroke: an opportunity to transform stroke care. Clinical Medicine. mars 2024;24(2):100025. doi:10.1016/j.clinme.2024.100025

35. Clark B, Whitall J, Kwakkel G, Mehrholz J, Ewings S, Burridge J. The effect of time spent in rehabilitation on activity limitation and impairment after stroke. Cochrane Stroke Group, éditeur. Cochrane Database of Systematic Reviews. 25 oct 2021;2021(10). doi:10.1002/14651858.CD012612.pub2

36. Kaszyński J, Baka C, Białecka M, Lubiatowski P. Shoulder Range of Motion Measurement Using Inertial Measurement Unit–Concurrent Validity and Reliability. Sensors. 29 août 2023;23(17):7499. doi:10.3390/s23177499

37. Wakefield CB, Halls A, Difilippo N, Cottrell GT. Reliability of Goniometric and Trigonometric Techniques for Measuring Hip-Extension Range of Motion Using the Modified Thomas Test. Journal of Athletic Training. 1 mai 2015;50(5):460-6. doi:10.4085/1062-6050-50.2.05

38. Lenssen AF, Van Dam EM, Crijns YH, Verhey M, Geesink RJ, Van Den Brandt PA, et al. Reproducibility of goniometric measurement of the knee in the in-hospital phase following total knee arthroplasty. BMC Musculoskelet Disord. déc 2007;8(1):83. doi:10.1186/1471-2474-8-83

39. Nunes GS, Bayer GS, Da Costa LMR, De Noronha M. Intraobserver and Interobserver Reliability of a Method to Measure Ankle Plantar-Flexion Range of Motion in the Hook-Lying Position. Journal of Sport Rehabilitation. 1 nov 2012;21(4). doi:10.1123/jsr.2012.TR4

40. Mani P. Test-Retest reliability of electronic hand dynamometer in healthy adults. IJAR. 31 mai 2019;7(5):325-31. doi:10.21474/IJAR01/9042

9 Annexes

Annexe 1 : Document de consentement éclairé

Título: Eficacia de la escalada terapéutica (ET) con Treadwall combinada con la rehabilitación convencional a medio plazo en pacientes en la fase subaguda tras un ictus: un ensayo controlado aleatorizado (ECA).

Yo, D/Dª _____, con DNI: _____:

- ✓ He leído y comprendido la hoja informativa que se me ha entregado.
- ✓ He sido informado/a de los objetivos del estudio, la naturaleza de mi participación y los posibles beneficios y riesgos asociados.
- ✓ Acepto participar voluntariamente en este estudio.
- ✓ Me comprometo a colaborar con los procedimientos establecidos, sabiendo que puedo retirarme en cualquier momento sin perjuicio alguno.

Yo, _____con DNI: _____ he explicado a D/Dª. _____ la naturaleza y los propósitos de la investigación citados anteriormente; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a sus preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene o no más dudas sobre el estudio. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella.

En _____ a __ de _____ de 2025.

D/Da. _____

Sólo en caso de revocación del consentimiento:

Yo, D/Dª. _____ con DNI _____, no doy la autorización para acceder a participar en este estudio, o revoco el consentimiento previo, si lo hubiere otorgado.

D/Dª. _____

Annexe 2 : Fiche d'information destinée aux participants

FICHA INFORMATIVA

Título del estudio

Eficacia de la escalada terapéutica (ET) en Treadwall combinada con la rehabilitación convencional en pacientes en fase subaguda tras un ictus: un ensayo controlado aleatorizado (ECA).

Promotor

Universidad Europea de Madrid

Investigadoras

Masmont Noëlie, Hellouvry Jeanne

Centros participantes

Hospital Universitario

Quirónsalud Madrid Hospital Universitario HM Madrid

Le invitamos a participar en un estudio de investigación realizado en el marco de un Trabajo de Fin de Grado en fisioterapia en la Universidad Europea de Madrid.
El objetivo de esta hoja informativa es explicarle el desarrollo del estudio, sus objetivos, los beneficios y los posibles riesgos relacionados con su participación. Le invitamos a leer atentamente este documento antes de tomar una decisión.
Su participación es totalmente voluntaria. Puede plantear todas las preguntas que desee antes de dar su consentimiento.

¿Cuál es el objetivo de este estudio?

El objetivo de este estudio es evaluar la eficacia de la escalada terapéutica realizada en Treadwall, combinada con una rehabilitación convencional, en pacientes en fase subaguda tras un ictus.
Este estudio tiene como objetivo determinar si la incorporación de este enfoque innovador permite mejorar aún más la recuperación funcional, la fuerza muscular, el equilibrio y la movilidad en comparación con la rehabilitación convencional sola.

Resumen del estudio

Los participantes serán asignados aleatoriamente a uno de los dos grupos siguientes:

- Grupo de control: rehabilitación convencional orientada a tareas, a razón de 5 horas semanales.
- Grupo experimental: programa que combina 2 horas y media de rehabilitación convencional y 2 horas y media de escalada terapéutica en Treadwall a la semana.

La intervención tendrá una duración de 12 semanas. Las sesiones serán supervisadas por un fisioterapeuta formado en neurorrehabilitación post-ictus.

Las evaluaciones serán realizadas antes y después de la intervención por un evaluador independiente que no conozca el grupo al que ha sido asignado el participante.

Participación voluntaria y retirada del estudio

Su participación en este estudio es totalmente voluntaria.

Usted es libre de:

- aceptar o rechazar participar;
- interrumpir su participación en cualquier momento;
- retirar su consentimiento sin justificación y sin que ello tenga consecuencias para su atención médica o rehabilitadora.

Los datos ya recopilados podrán ser eliminados si así lo solicita.

¿Quién puede participar?

Este estudio está dirigido a pacientes:

- que hayan sufrido un ictus en fase subaguda;
- mayores de 18 años;
- que se encuentren médicamente estables;
- capaces de comprender instrucciones sencillas;
- con capacidades motoras compatibles con la realización de los ejercicios propuestos.

El equipo de investigación verificará los criterios precisos de inclusión y exclusión antes de la participación.

¿En qué consiste mi participación?

Si acepta participar:

- se le asignará aleatoriamente a uno de los dos grupos;
- participará en un programa de rehabilitación de 12 semanas;
- se realizarán algunas evaluaciones antes y después de la intervención.

Las evaluaciones podrán incluir:

- la medición de la fuerza muscular;
- pruebas de equilibrio;
- pruebas de movilidad funcional;
- cuestionarios funcionales.

En el grupo experimental, las sesiones de escalada terapéutica se llevarán a cabo en un dispositivo Treadwall Max4®, bajo la supervisión constante de un fisioterapeuta.

¿Cuáles son los posibles beneficios de mi participación?

Su participación podría permitir:

- una mejora de las capacidades funcionales y motoras;
- una mejora del equilibrio y la coordinación;
- contribuir al avance de los conocimientos científicos en el campo de la neurorrehabilitación tras un ictus.

Sin embargo, no se puede garantizar ningún beneficio individual.

¿Cuáles son los posibles riesgos?

Los riesgos asociados a este estudio son bajos y comparables a los de una sesión convencional de rehabilitación.

Los posibles efectos adversos incluyen:

- fatiga;
- dolores musculares transitorios;
- falta de aliento;

- malestar temporal durante el esfuerzo.

Todas las sesiones serán supervisadas por un profesional cualificado para garantizar la seguridad de los participantes.

Se colocará una alfombra acolchada de seguridad en el suelo durante el uso del Treadwall.

Confidencialidad y protección de datos

Los datos personales recopilados en el marco de este estudio serán estrictamente confidenciales.

Cada participante será identificado mediante un código anónimo. La información que permita identificarle solo será accesible para las investigadoras responsables del estudio.

El tratamiento de los datos se realizará de conformidad con el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) y la legislación española vigente.

Compensación económica

No está prevista ninguna compensación económica por la participación en este estudio.

La participación no supondrá ningún coste adicional para los participantes.

Seguridad

Este estudio se llevará a cabo de conformidad con los principios éticos de la Declaración de Helsinki y se someterá a la aprobación de un Comité de Ética en Investigación antes del inicio del reclutamiento.

Preguntas e información adicional

Si tiene alguna pregunta sobre este estudio o su participación, puede ponerse en contacto con las investigadoras responsables:

Masmont Noëlie

Hellouvry Jeanne

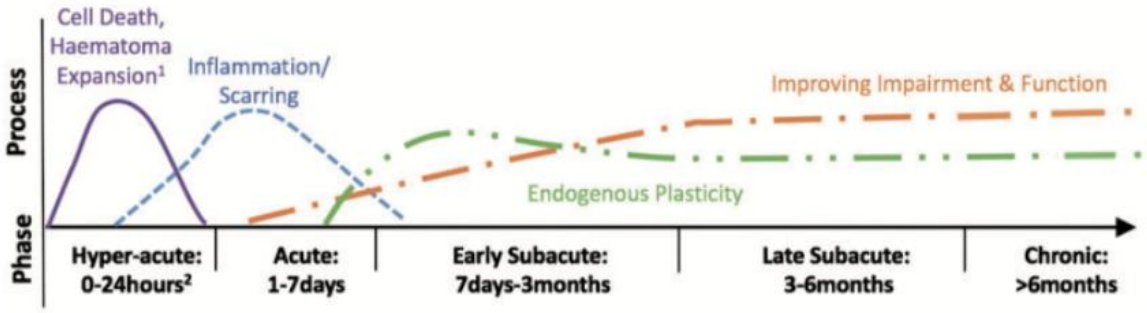
Consentimiento

Una vez que haya leído la información proporcionada y haya obtenido respuesta a sus preguntas, podrá decidir libremente si desea participar o no en este estudio firmando el formulario de consentimiento informado.

Annexe 3 : Affiche de recrutement des participants



Annexe 4 : Chronologie des phases de récupération post-AVC



[1] Haemorrhagic stroke specific. [2] Treatments extend to 24 hours to accommodate options for anterior and posterior circulation, as well as basilar occlusion.

Annexe 5 : Index de Barthel

SECOT
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA

ÍNDICE DE BARTHEL

La información se obtiene del cuidador principal.

Parámetros

Comer	Puntuación
Totalmente independiente	10
Necesita ayuda para cortar carne, el pan, etc.	5
Dependiente	0

Lavarse	Puntuación
Independiente: entra y sale solo del baño	5
Dependiente	0

Vestirse	Puntuación
Independiente: capaz de ponerse y de quitarse la ropa, abotonarse, atarse los zapatos	10
Necesita ayuda	5
Dependiente	0

Arreglarse	Puntuación
Independiente para lavarse la cara, las manos, peinarse, afeitarse, maquillarse, etc.	5
Dependiente	0

Deposiciones (valórese la semana previa)	Puntuación
Continencia normal	10
Ocasionalmente algún episodio de incontinencia, o necesita ayuda para administrarse supositorios o lavativas	5
Incontinencia	0

SECOT
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA

ÍNDICE DE BARTHEL

Micción (valórese la semana previa)	Puntuación
Continencia normal, o es capaz de cuidarse de la sonda si tiene una puesta	10
Un episodio diario como máximo de incontinencia, o necesita ayuda para cuidar de la sonda	5
Incontinencia	0

Usar el retrete	Puntuación
Independiente para ir al cuarto de aseo, quitarse y ponerse la ropa...	10
Necesita ayuda para ir al retrete, pero se limpia solo	5
Dependiente	0

Trasladarse	Puntuación
Independiente para ir del sillón a la cama	15
Mínima ayuda física o supervisión para hacerlo	10
Necesita gran ayuda, pero es capaz de mantenerse sentado solo	5
Dependiente	0

Deambular	Puntuación
Independiente, camina solo 50 metros	15
Necesita ayuda física o supervisión para caminar 50 metros	10
Independiente en silla de ruedas sin ayuda	5
Dependiente	0

Escalones	Puntuación
Independiente para bajar y subir escaleras	10
Necesita ayuda física o supervisión para hacerlo	5
Dependiente	0

SECOT
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA

ÍNDICE DE BARTHEL

Máxima puntuación: 100 puntos (90 si va en silla de ruedas)

Micción (valórese la semana previa)

Resultado	Grado de dependencia
< 20	Total
20-35	Grave
40-55	Moderado
≥ 60	Leve
100	Independiente

Annexe 6 : Échelle de sévérité de la fatigue (FSS)

Escala ajustada de Severidad de la Fatiga (FSS)

La Escala de Severidad de la Fatiga (FSS) es un método que evalúa el impacto que la fatiga tiene sobre usted. Es un cuestionario corto que permite evaluar el nivel de fatiga.

A continuación se muestran nueve afirmaciones. Lea cada una y tache la opción que más se ajuste con lo que ha sentido durante la última semana.

Durante la semana pasada, he sentido que:	1	2	3	4	5	6	7
1. Mi interés es menor cuando estoy cansado	Nunca	Rara vez	Algunas veces	A menudo pasa	Frecuentemente	Casi siempre	Siempre
2. El ejercicio hace que me canse más de lo normal.	Nunca	Rara vez	Algunas veces	A menudo pasa	Frecuentemente	Casi siempre	Siempre
3. Me canso fácilmente	Nunca	Rara vez	Algunas veces	A menudo pasa	Frecuentemente	Casi siempre	Siempre
4 El cansancio interfiere con mi rendimiento físico.	Nunca	Rara vez	Algunas veces	A menudo pasa	Frecuentemente	Casi siempre	Siempre
5 El cansancio me causa problemas.	Nunca	Rara vez	Algunas veces	A menudo pasa	Frecuentemente	Casi siempre	Siempre
6 El cansancio me impide mantener actividad física por largos periodos de tiempo.	Nunca	Rara vez	Algunas veces	A menudo pasa	Frecuentemente	Casi siempre	Siempre
7 Mi cansancio interfiere con la realización de ciertos deberes y responsabilidades.	Nunca	Rara vez	Algunas veces	A menudo pasa	Frecuentemente	Casi siempre	Siempre
8 El cansancio es una de las tres molestias que más me limitan en mis actividades	Nunca	Rara vez	Algunas veces	A menudo pasa	Frecuentemente	Casi siempre	Siempre
9. El cansancio interfiere con mi trabajo, la familia o mi vida social.	Nunca	Rara vez	Algunas veces	A menudo pasa	Frecuentemente	Casi siempre	Siempre
Puntuación final:							

:

Resultado final: suma cada uno de los números que encerraste para cada afirmación para obtener la puntuación total.
Una puntuación total de menos de 36 sugiere que no sufre de fatiga severa.
Una puntuación total de 36 o más indica que usted posiblemente sufre de fatiga severa y necesitar una evaluación más exhaustiva por un médico.

Annexe 7 : Postural Assessment Scale for Stroke Patients (PASS)

Postural Assessment Scale for Stroke Patients **(PASS) versión española de la PASS (S-PASS)**

Movilidad	Puntuación
ítem1. En decúbito supino girarse por el lado afecto	
No puede realizar la actividad	0
Puede realizar la actividad con ayuda importante (2 personas)	1
Puede realizar la actividad con ayuda moderada (1 persona)	2
Puede realizar la actividad sin ayuda	3
Ítem 2. En decúbito supino girarse por el lado no afecto	
No puede realizar la actividad	0
Puede realizar la actividad con ayuda importante (2 personas)	1
Puede realizar la actividad con ayuda moderada (1 persona)	2
Puede realizar la actividad sin ayuda	3
Ítem 3. De supino a sentado al borde de la cama o camilla (por el lado que prefiera el paciente)	
No puede realizar la actividad	0
Puede realizar la actividad con ayuda importante (2 personas)	1
Puede realizar la actividad con ayuda moderada (1 persona)	2
Puede realizar la actividad sin ayuda	3
Ítem 4. Sentado sobre camilla o cama pasar a decúbito supino	
No puede realizar la actividad	0
Puede realizar la actividad con ayuda importante (2 personas)	1
Puede realizar la actividad con ayuda moderada (1 persona)	2
Puede realizar la actividad sin ayuda	3
Ítem 5. Sentado sobre camilla o cama levantarse	
No puede realizar la actividad	0
Puede realizar la actividad con ayuda importante (2 personas)	1
Puede realizar la actividad con ayuda moderada (1 persona)	2
Puede realizar la actividad sin ayuda	3
Ítem 6. De pie pasar a sentado	
No puede realizar la actividad	0
Puede realizar la actividad con ayuda importante (2 personas)	1
Puede realizar la actividad con ayuda moderada (1 persona)	2
Puede realizar la actividad sin ayuda	3
Ítem 7. De pie poder coger un objeto del suelo	
No puede realizar la actividad	0
Puede realizar la actividad con ayuda importante (2 personas)	1
Puede realizar la actividad con ayuda moderada (1 persona)	2
Puede realizar la actividad sin ayuda	3

TOTAL Movilidad	**/21**
Equilibrio	
Ítem 8. Sentado sin apoyo al borde de la cama o camilla los pies tocan al suelo	
Imposible	0
Necesita un apoyo moderado de una mano	1
Se mantiene sentado más de 10 segundos sin ayuda	2
Se mantiene sentado más de 5 minutos sin ayuda	3
Ítem 9. De pie con apoyo	
Imposible	0
Necesita dos personas	1
Ayuda moderada de una persona	2
Necesita solo la ayuda de una mano del paciente	3
Ítem 10. De pie sin apoyo	
Imposible	
Puede mantenerse de pie al menos 10 segundos sin ayuda (probablemente de manera muy asimétrica)	0
Puede mantenerse de pie al menos 1 min sin ayuda	1
Puede mantenerse de pie al menos 1 min sin ayuda y además puede hacer movimientos amplios del (los) miembro (s) superior (es) por encima del hombro	2 3
ítem11. Apoyo monopodal lado afecto	
Imposible	0
Sólo (sin ayuda) unos segundos ≤ 5	1
Más de 5 segundos ≤ 10	2
Más de 10 segundos	3
Ítem 12. Apoyo monopodal lado sano	
Imposible	0
Sólo (sin ayuda) unos segundos ≤ 5	1
Más de 5 segundos ≤ 10	2
Más de 10 segundos	3
TOTAL Equilibrio	**/15**
PUNTUACIÓN TOTAL PASS	**/36**

Una puntuación ≤ 12 puntos indica deterioro importante del control postural

Una puntuación ≥12 ≤24 deterioro moderado del control postural

Una puntuación ≥ 24 buen control postural

36 puntos un óptimo control postural

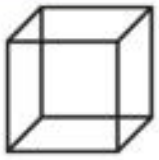
Annexe 8 : Montreal Cognitive Assessment (MoCA)

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA®)
(EVALUACIÓN COGNITIVA MONTREAL)
Versión 8.1 Spanis(Spain)

Nombre:
Nivel de estudios:
Sexo:
Fecha de nacimiento:
FECHA:

VISUOESPACIAL / EJECUTIVA — PUNTOS

Copiar el cubo



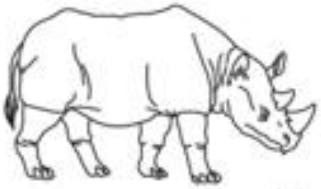
Dibujar un RELOJ (Once y diez) (3 puntos)

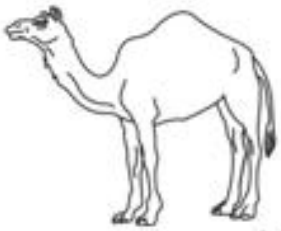


[ ] [ ] [ ] Contorno [ ] Números [ ] Agujas — /5

IDENTIFICACIÓN







[ ] [ ] [ ] — /3

MEMORIA — Lea la lista de palabras, el paciente debe repetirlas. Haga dos intentos. Recuérdeselas 5 minutos más tarde.

	ROSTRO	SEDA	TEMPLO	CLAVEL	ROJO
1er INTENTO					
2º INTENTO					

NINGÚN PUNTO

ATENCIÓN — Lea la serie de números (1 número/seg.)
El paciente debe repetirlos en el mismo orden. [ ] 2 1 8 5 4
El paciente debe repetirlos en orden inverso. [ ] 7 4 2 — /2

Lea la serie de letras. El paciente debe dar un golpecito con la mano cada vez que se diga la letra A. No se asignan puntos si ≥ 2 errores.
[ ] F B A C M N A A J K L B A F A K D E A A A J A M O F A A B — /1

Restar de 7 en 7 empezando desde 100. [ ] 93 [ ] 86 [ ] 79 [ ] 72 [ ] 65
4 o 5 restas correctas: **3 puntos**, 2 o 3 restas correctas: **2 puntos**, 1 resta correcta: **1 punto**, 0 restas correctas: **0 puntos** — /3

LENGUAJE — Repetir: Solo sé que le toca a Juan ayudar hoy. [ ]
El gato siempre se esconde debajo del sofá cuando hay perros en la habitación. [ ] — /2

Fluidez del lenguaje. Decir el mayor número posible de palabras que comiencen por la letra "F" en 1 minuto. [ ] ____ (N ≥ 11 palabras) — /1

ABSTRACCIÓN — Semejanza entre p. ej. plátano-naranja = fruta [ ] tren-bicicleta [ ] reloj-regla — /2

RECUERDO DIFERIDO — /5

(MIS)	Debe recordar las palabras SIN DARLE PISTAS	ROSTRO	SEDA	TEMPLO	CLAVEL	ROJO
X3		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
X2	Pista de categoría					
X1	Pista de elección múltiple					

Puntuación de la escala de memoria (MIS)

Puntos por recuerdos SIN PISTAS únicamente

MIS = ____ / 15

ORIENTACIÓN — [ ] Fecha [ ] Mes [ ] Año [ ] Día de la semana [ ] Lugar [ ] Localidad — /6

© Z. Nasreddine MD www.mocatest.org

MIS: /15
(Normal ≥ 26/30)

TOTAL /30

Administrado por: _____

Se requiere formación y certificado para garantizar la exactitud.

Añadir 1 punto si tiene ≤ 12 años de estudios

MOCA - Spain/Spanish - Version of 19 Feb 2018 - Mapi.
ID081021 / MOCA-8.1-Test_AU1.0_spa-ES.doc

Annexe 9 : Échelle modifiée d'Ashworth

NeuroeXpan	NEURORREHABILITACIÓN	
	Clave:	NXP_RCX_AMA_001
	Título:	Escala Modificada Ashworth

Instrucciones de la Escala de Ashworth modificada

Información general (derivada de Bohannon y Smith, 1987).

- Si se prueba un músculo que flexiona principalmente una articulación, coloque la articulación en una posición de flexión máxima y muévala a una posición de extensión máxima durante un segundo (cuente "mil uno").
- Si se prueba un músculo que extiende principalmente una articulación, coloque la articulación en una posición de extensión máxima y muévala a una posición de flexión máxima durante un segundo (cuente "mil uno").
- La puntuación está basada de acuerdo con la siguiente clasificación:

Puntuación (tomada de Bohannon y Smith, 1987):

Puntaje	Descripción
0	Sin aumento del tono muscular
1	Aumento leve del tono muscular, que se manifiesta por una retención y liberación o por una resistencia mínima al final del rango de movimiento cuando la(s) parte(s) afectada(s) se mueven en flexión o extensión.
1+	Aumento leve del tono muscular, que se manifiesta por una retención, seguida de una resistencia mínima durante el resto (menos de la mitad) del rango del movimiento
2	Aumento más marcado del tono muscular en la mayor parte del rango de movimiento, pero las partes afectadas se mueven fácilmente.
3	Aumento considerable del tono muscular, movimiento pasivo difícil.
4	Partes afectadas rígidas en flexión o extensión.

Fecha de Emisión:	13/ENE/2025	Vigencia:	NA	Versión:	V01	Página 1 de 2

Tihuatlán #15, Interior 104. Colonia San Jerónimo Aculco. Alcaldía Magdalena Contreras, Ciudad de México, C.P 10400.
Teléfonos: 55 5652 6206 **WhatsApp:** 55 7840 6831

Annexe 10 : Échelle Fugl-Meyer

ESCALA FUGL MEYER (FMA) Escala indicada para valorar función motora en pacientes con ECV (Hemiplejía)
(PRIMER BORRADOR DE TRADUCCIÓN Sandra Cotes Camacho)

VALIDEZ Y FIABILIDAD: http://www.rehabmeasures.org/Lists/RehabMeasures/DispForm.aspx?ID=908 (Consultado Octubre 29 de 2016)

ADMINISTRACIÓN: El tiempo de duración de la aplicación de la prueba es de aproximadamente 45 minutos

IMPLEMENTOS: cama baja, una silla, una mesa, un martillo para reflejos, una bola de algodón, un lápiz, un pequeño pedazo de cartulina, una lata pequeña, una pelota de tenis, cronómetro y para algunas pruebas los ojos vendados.

INSTRUCTIVO:
Debe aplicarse en una zona con privacidad y con ambiente adecuado y que permita la concentración del paciente quien debe estar alerta y dispuesto. El evaluador debe dar las instrucciones de forma clara y concisa, utilizando comandos verbales adecuados. De ninguna manera debe facilitársele el movimiento al paciente.
Previo a la aplicación de las pruebas debe verificarse el ROM Pasivo; inmediatamente después se debe instruir al paciente para realizar el movimiento requerido, y siempre evaluar primero con la extremidad no afectada.
Cada movimiento se debe repetir tres veces; el resultado escogido será el que ofrezca la mejor ejecución. La única prueba que se evalúa en el primer intento es la de Coordinación – Velocidad.
Para las pruebas de muñeca y mano debe tenerse en cuenta la estabilidad del brazo. Solo en los casos que sea necesario (falta de control de hombro) podrá darse apoyo bajo el codo; y en la muñeca cuando sea requerido para valorar la función de mano.

PUNTUACIÓN: La puntuación de esta escala se realiza por medio de una escala ordinal, en donde el valor 0 corresponde a la no realización de la prueba, 1 a la realización parcial y 2 a su completa realización. La puntuación máxima del total de las dimensiones es de 226.

1. FUNCIÓN MOTORA				
ÁREA	**TEST**	**CRITERIOS DE PUNTAJE**	**MÁXIMO POSIBLE PUNTAJE**	**PUNTAJE OBTENIDO**
Extremidad superior (sentado)	**I. Reflejos:** - Bíceps ___ - Tríceps ___	0. No se produce ninguna actividad refleja. 2. La actividad refleja puede ser provocada	4	
	II. Sinegia Flexora: Posición de partida con el miembro extendido hacia la rodilla opuesta con el hombro en ADD y Rotación Interna, codo en extensión y antebrazo en pronación. Se verifica que pueda realizar: - Elevación - Retracción del hombro - Abd menor de 90° - Rotación Externa de hombro - Flexión del codo - Supinación del antebrazo	0. No puede realizar la actividad. 1. La realiza parcialmente. 2. La realiza exitosamente.	12	

	III. Sinergia Extensora: Posición de partida con el miembro a un lado del cuerpo con el hombro en ABD y Rotación Externa, codo en flexión y antebrazo en supinación. Se verifica que pueda realizar: - Add y Rotación interna de hombro___ - Extensión de codo ___ - Pronación del antebrazo ___ Llevando su miembro Superior en dirección de la rodilla NO afectada	0. No puede realizar la actividad. 1. La realiza parcialmente. 2. La realiza exitosamente.	6	
	IV. Movimientos combinando sinergias: Realizar: **a.** Mano hacia la columna lumbar. **b.** Flexión de hombro de 90º manteniendo el codo extendido. El antebrazo puede mantenerse en posición neutra. **c.** Pronación y supinación del antebrazo con codo a 90º y hombro a 0°	**a.** 0. No se realiza una acción específica. 1. La mano puede pasar por la parte anterior de la EIAS. 2. La acción es desarrollada adecuadamente. **b.** 0. El brazo es abducido o el codo flexionada al iniciar el movimiento 1. La abducción o flexión del codo ocurre en la fase tardía del movimiento realizado. 2. Movimiento realizado correctamente. **c.** 0. La inadecuada posición del brazo y del codo no permite desarrollar una buena pronosupinación. 1. La activa pronación o supinación puede ser realizada con limitación del rango de movilidad articular al mismo tiempo que el hombro y el codo están adecuadamente posicionados. 2. Completa pronación y supinación con hombro y codos adecuadamente posicionados.	6	
	V. Movimientos fuera de la sinergia. Realizar: **a.** Abd de hombro a 90º y antebrazo en pronación con el codo extendido **b.** Flexión de hombro de 90º a 180º con codo en extensión y antebrazo en posición neutra **c.** Pronosupinación del antebrazo con codo en extensión y el hombro entre 30 a 90º	**a.** 0. al inicio se da flexión del codo existe una leve desviación del patrón normal de realización. 1. El movimiento puede ser desarrollado parcialmente, se flexiona el codo o el antebrazo no mantiene la pronación. 2. Movimiento realizado adecuadamente: ABD de hombro con codo extendido y antebrazo en pronación. **b.** 0. Si al iniciar el movimiento se flexiona el codo o se abduce el hombro. 1. Cuando se hace la flexión del hombro, el codo se flexiona. 2. Movimiento adecuado. Flexiona el hombro de 90° a 180° con el codo extendido	6	

		c. 0. Supinación y pronación no puede ser desarrolladas sin obtenerse una posición adecuada de hombro y codo. 1. Codo y hombro están adecuadamente posicionados y la pronosupinación se desarrolla con limitación en el rango de movilidad. 2. Movimiento adecuado.		
	VI. Actividad refleja normal Solo se incluye si el paciente tiene puntuación máxima en todos los artículos anteriores de MMSS Bíceps y Tríceps con martillo de reflejos y para flexores de dedos (Estiramiento rápido) - Bíceps - flexores de dedos - Tríceps	0__ Por lo menos 2 de los 3 reflejos son notablemente hiperactivos. 1__Un reflejo notablemente hiperactivo o por lo menos 2 reflejos están activos. 2__No más de 1 reflejo está activo y ninguno es hiperactivo	2	
	VII. Muñeca **a.** Con el Codo a 90º y el hombro a 0º, el paciente debe hacer 15° de extensión de muñeca y soportar una resistencia **b.** Con el codo en Flexión de codo a 90º y el hombro a 0º, el paciente debe hacer movimientos de flexo-extensión de muñeca (15° en ambos sentidos) **c.** Con el codo en extensión y el hombro en 30º de flexión, el paciente debe hacer extensión de muñeca (15°) **d.** Con el codo en extensión, el hombro a 30º de flexión y el antebrazo en pronación, el paciente debe hacer Flexo-extensión de muñeca con los dedos ligeramente flexionados **e.** Circunducción: Paciente con el codo en flexión de 90°. Se le pide circunducción suave-	**a.** 0__Paciente no realiza dorsiflexión de muñeca requerida 15º 1__Dorsiflexión completa, pero no tiene ni mínima resistencia 2__Logra la Extensión y puede mantenerla con alguna resistencia **b.** 0__No se puede hacer el movimiento de forma voluntaria 1__El Paciente no puede mover activamente la articulación de la muñeca por todo el ROM 2__Perfecto, movimientos sin problemas en toda su amplitud. **c.** Resultado igual al punto a **d.** Resultado igual al punto b **e.** 0__No puede realizarse 1__Movimiento brusco o circunducción incompleta 2__Movimiento completo con suavidad	10	

	VIII. Mano Si se requiere, se dará asistencia al brazo en el codo para facilitar las tareas de prensión **a. Flexión de masa digital** (Flexionar todos los dedos partiendo de su posición de extensión) **b. Extensión de masa digital** (Partiendo de posición de flexión, debe abrir la mano). **c. Agarre No. 1**- articulaciones MCF extendidas y se pide que flexione las articulaciones IFP e IFD. Este Agarre es probado contra resistencia. **d. Agarre No. 2-** se ordena al paciente que sostenga un papel con aducción del dedo pulgar; las articulaciones MCF e IF del pulgar deben estar en 0º. **e. Agarre No. 3**- el paciente opone pulpejo del dedo pulgar contra el pulpejo del dedo índice. Puede ser sosteniendo un lápiz asegurando la oposición entre el pulpejo de los dedos; probar contra resistencia. **f. Agarre No. 4**- paciente agarra un objeto en forma de cilindro (puede ser una lata), apoyando la superficie de los dedos contra el objeto, la mano debe abrir y cerrarse sobre la lata; probar contra resistencia **g. Agarre No. 5-** un agarre esférico sobre una bola de tenis; probar contra resistencia	**a. FLEXIÓN EN MASA DIGITAL** 0__No ocurre flexión 1__Alguna flexión, pero no movimiento completo 2__Flexión activa completa (comparada con la mano no afectada) **b. EXTENSIÓN EN MASA DIGITAL** 0__No ocurre extensión 1__Paciente puede liberarse de la flexión 2__Extensión activa completa **c. AGARRE 1** 0__La posición requerida no puede adquirirse 1__Agarre es débil 2__Agarre puede ser mantenido en contra de resistencia **d. AGARRE 2** 0__La función no puede realizarse 1__ Trozo de papel entre el dedo pulgar y el dedo del índice puede mantenerse en su lugar, pero no contra un ligero tirón. 2__Papel es sostenido firmemente contra un tirón **e. AGARRE 3**. Resultados similares a los del agarre # 2 **f. AGARRE 4**: Resultados son similares a los del agarre # 2 y # 3 **g. AGARRE 5**: Resultados similares a los del agarre # 2, 3 y 4	14	
Sedente Con los ojos abiertos. Posición de partida de las manos: sobre muslos (Con cronómetro se mide el tiempo que demora en hacer las 5 repeticiones)	**IX. Velocidad - Coordinación-dedo desde rodilla hasta nariz** (5 repeticiones en sucesiones rápidas) Se insiste en "lo más rápido que pueda" **a**. Temblor **b**. Dismetría **c**. Velocidad Deben compararse resultados entre los dos miembros superiores.	**a.** 0__Temblor marcado 1__Temblor ligero 2__Sin temblor **b.** 0__Dismetría Pronunciada 1__Leve dismetría 2__No dismetría **c.** 0__El movimiento es 6 segundos más lento que el lado no afectado 1__ El movimiento es entre 2 - 5,9 segundos más lento 2__Menos de 2 segundos de diferencia	6	
RESULTADO TOTAL MÁXIMO DE FUNCIÓN MOTORA EN EXTREMIDAD SUPERIOR Y PUNTAJE OBTENIDO			**66**	

ÁREA Y POSICIÓN	TEST	CRITERIOS DE PUNTAJE	MÁXIMO POSIBLE PUNTAJE	PUNTAJE OBTENIDO
Extremidad Inferior (Supino o sedente)	**I. Actividad refleja:** Aquiles__ Patelar __	0__No actividad refleja 1__Actividad refleja	4	
(Decúbito Supino)	II. **a. Sinergia flexora:** Posición de partida con el MI en total extensión y pida "llevar la rodilla al pecho con dorsiflexión de tobillo" Flexión cadera__ Flexión rodilla__ Dorsiflexión de tobillo___ **b. Sinergia extensora:** Posición de partida en decúbito lateral con el MI en flexión total y se le pide "empuje el pie hacia abajo y patada abajo y atrás"; Debe aplicarse una leve resistencia a la ADD para asegurar la adducción activa por parte del paciente, ya que en esa posición la gravedad asiste la ADD. Extensión de cadera___ Adducción de cadera___ Extensión de rodilla___ Plantiflexión de tobillo___	**a.** 0__No puede ser realizado 1__Movimiento parcial 2__Movimiento completo **b.** 0__No movimiento 1__Movimiento débil 2__Fuerza casi completa comparada a la normal	6 8	
Sedente (rodillas fuera de la silla)	**III. Movimiento combinando sinergias:** Sedente con piernas colgando; se parte de ligera extensión más allá de 90° de flexión y se pide que flexione debajo de la silla y luego que vuelva a la posición inicial. **a.** ón de rodilla más allá de 90º__ Luego con el pie apoyado, pedir dorsiflexión sin levantar el talón del suelo. **b.** Dorsiflexión de tobillo__	**a.** 0__ No realiza movimiento activo 1__De una posición de la rodilla ligeramente extendida puede realizar flexión, pero no más allá de 90º 2__ De una posición de la rodilla ligeramente extendida puede realizar flexión más allá de 90º **b.** 0__No realiza dorsiflexión activa 1__DorsiFlexión activa incompleta 2__Dorsiflexión normal	4	
Bipedestación (Si el paciente requiere, el evaluador puede proporcionar algo de ayuda)	**IV. Movimientos fuera de la sinergia partiendo con la cadera en 0º** **a.** Flexión de rodilla__ **b.** Dorsiflexión de tobillo__	**a.** 0__Rodilla no se flexiona sin flexión de cadera 1__Rodilla comienza flexión sin flexión de cadera, pero no consigue los 90º, o flexiona la cadera durante el movimiento 2__El movimiento descrito es completo, flexiona rodilla sin flexionar la cadera **b.** 0__Movimiento de dorsiflexión no activo 1__Movimiento parcial o flexionando rodilla y cadera 2__Movimiento completo de dorsiflexión con el talón en el suelo y la rodilla extendida.	4	

Sedente	**V. Reflejos normales:** (Solo se incluye si el paciente tiene puntuación máxima en todos los artículos anteriores de MMII) La respuesta de flexores de rodilla se obtiene generando un estiramiento rápido de la pierna afectada. Flexores de rodilla__ Patelar__ Aquiles__	0__2 de 3 son notablemente hiperactivos 1__Un reflejo es hiperactivo 2__ reflejos están activos y ninguno hiperactivo	2	
Sedente	**VI. Coordinación - Velocidad** Talón a rodilla opuesta tan rápido como sea posible Posición de partida: Talón sobre tobillo opuesto. (5 repeticiones en sucesión rápida) Paciente con los ojos abiertos. Si no hay temblor ni dismetría, puntúe 2 en cada uno y 0 en Velocidad **a.** Temblor__ **b.** Dismetría__ **c.** Velocidad __	**a.** 0__Temblor marcado 1__Temblor ligero 2__Sin temblor **b.** 0__Dismetría Pronunciada 1__Leve dismetría 2__No dismetría **c.** 0__6 segundos más lento que el lado no afectado 1__De 2-5 segundos más lento 2__Menos de 2 segundos de diferencia	6	
RESULTADO MAXIMO DE FUNCIÓN MOTORA EN EXTREMIDAD INFERIOR Y PUNTAJE OBTENIDO			**34**	
RESULTADO MAXIMO DE FUNCIÓN MOTORA EN AMBAS EXTREMIDADES Y PUNTAJE OBTENIDO			**100**	
2. BALANCE: Sea firme, realice un empuje inesperado para probar reacciones en paracaídas				
ÁREA	**TEST**	**CRITERIOS DE PUNTAJE**	**MÁXIMO POSIBLE PUNTAJE**	**PUNTAJE OBTENIDO**
Balance	**1.** Sentado sin soporte__ **2.** Reacción de paracaídas, lado no afectado__ **3.** Reacción de paracaídas, lado afectado__ **4.** Bipedestación soportada **5.** Bípedo sin soporte **6.** Bípedo sobre lado no afectado__ **7.** Bípedo sobre lado afectado__	**1.** 0__No puede mantenerse sentado sin apoyo 1__Puede sentarse sin apoyo menos de 5 minutos 2__Puede sentarse más de 5 minutos **2.** 0__No realiza abducción de hombro o extensión de codo 1__Reacción alterada 2__Reacción normal **3.** Resultado es igual al #2 **4.** 0__No puede levantarse 1__Se levanta con máximo apoyo de otros 2__Se levanta con mínimo apoyo de alguien por 1 minuto	14	

		5. 0__No puede levantarse 1__Se levanta menos de 1 minuto o tambalea 2__Se levanta con buen balance más de 1 minuto **6.** 0__No puede ser mantenido por más de 1-2 segundos 1__Se levanta con balance de 4-9 segundos 2__Se levanta con balance más de 10 segundos **7.** Resultado es igual al # 6		
MÁXIMO RESULTADO DE BALANCE Y PUNTAJE OBTENIDO			**14**	

3. FUNCIÓN SENSITIVA: Compare respuestas en el lado no afectado.

ÁREA	TEST	CRITERIOS DE PUNTAJE	MÁXIMO POSIBLE PUNTAJE	PUNTAJE OBTENIDO
Extremidades superiores e inferiores. Posición Supina o Sedente	**I. Sensibilidad Superficial**: Explorar tacto fino. Con algodón. **a.** Extremidad superior__ b. Palma de mano__ c. Muslo__ d. Planta del pie **II. Propiocepción**: Explorar Batiestesia por segmentos corporales. a. Hombro b. Codo c. Muñeca d. Dedo pulgar e. Cadera f. Rodilla g. Tobillo h. Dedo del pie	**I. Sensibilidad Superficial** 0__Anestesia 1__Hiperestesia 2__Normal **II. Propiocepción** 0__No sensación 1__¾ de las respuestas son correctas, pero hay considerables diferencias en sensaciones comparadas con el lado no afectado 2__Todas las respuestas son correctas, pocas o no diferencias	8 16	
MAXIMO RESULTADO DE FUNCIÓN SENSITIVA Y PUNTAJE OBTENIDO			**24**	

4. MOVIMIENTO/ 5. DOLOR ARTICULAR

ÁREA	TEST	CRITERIOS DE PUNTAJE	MÁXIMO POSIBLE PUNTAJE	PUNTAJE OBTENIDO
HOMBRO	Flexión ____ ____ Abd a 90º ____ ____ Rotación externa ____ ____ Rotación interna ____ ____	Resultados del movimiento 0__Sólo unos grados de movimiento 1__Disminuyó el rango pasivo de movimiento 2__Rango pasivo normal de movimiento	44	
CODO MUÑECA DEDOS ANTEBRAZO CADERA RODILLA TOBILLO PIE	Flexión ____ ____ Extensión ____ ____ Flexión ____ ____ Extensión ____ ____ Flexión ____ ____ Extensión ____ ____ Pronación ____ ____ Supinación ____ ____ Flexión ____ ____ Abd ____ ____ Rotación externa ____ ____ Rotación interna ____ ____ Flexión ____ ____ Extensión ____ ____ Dorsiflexión ____ ____ Plantiflexión ____ ____ Pronación ____ ____ Supinación ____ ____	Resultados de dolor 0__Marcado dolor al final del rango o dolor a través del rango 1__Algo de dolor 2__No dolor	44	
MÁXIMO RESULTADO DE RANGO DE MOVIMIENTO Y PRESENCIA DE DOLOR Y PUNTAJE OBTENIDO			88	

MÁXIMO RESULTADO DE LA PRUEBA Y PUNTAJE OBTENIDO	226	

SOPORTE BIBLIOGRÁFICO

- **Sullivan, Katherine J. Tilson, Julie K. Cen, Steven Y. Rose, Dorian K. Hershberg, Julie. Correa, Anita Gallichio, Joann. McLeod, Molly. Moore, Craig Wu, Samuel S and Duncan, Pamela W. Fugl-Meyer Assessment of Sensorimotor Function After Stroke: Standardized Training. Procedure for Clinical Practice and Clinical Trials. Stroke. 2011;42:427-432 originally published online December 16, 2010. [Internet]. 2010 Dic; [Consultado 2016, Octubre 30]. Disponible en: http://stroke.ahajournals.org/content/strokeaha/42/2/427.full.pdf**

Annexe 11 : Échelle DASS-21

ClinikLab

DASS-21

Por favor lea las siguientes afirmaciones y coloque un círculo alrededor de un número (0, 1, 2, 3) que indica en qué grado le ha ocurrido a usted esta afirmación *durante la semana pasada*. La escala de calificación es la siguiente:

0: No me ha ocurrido; 1: Me ha ocurrido un poco, o durante parte del tiempo; 2: Me ha ocurrido bastante, o durante una buena parte del tiempo; 3: Me ha ocurrido mucho, o la mayor parte del tiempo.

1.	Me ha costado mucho descargar la tensión	0 1 2 3
2.	Me di cuenta que tenía la boca seca	0 1 2 3
3.	No podía sentir ningún sentimiento positivo	0 1 2 3
4.	Se me hizo difícil respirar	0 1 2 3
5.	Se me hizo difícil tomar la iniciativa para hacer cosas	0 1 2 3
6.	Reaccioné exageradamente en ciertas situaciones	0 1 2 3
7.	Sentí que mis manos temblaban	0 1 2 3
8.	He sentido que estaba gastando una gran cantidad de energía	0 1 2 3
9.	Estaba preocupado por situaciones en las cuales podía tener pánico o en las que podría hacer el ridículo	0 1 2 3
10.	He sentido que no había nada que me ilusionara	0 1 2 3
11.	Me he sentido inquieto	0 1 2 3
12.	Se me hizo difícil relajarme	0 1 2 3
13.	Me sentí triste y deprimido	0 1 2 3
14.	No toleré nada que no me permitiera continuar con lo que estaba haciendo…	0 1 2 3
15.	Sentí que estaba al punto de pánico	0 1 2 3
16.	No me pude entusiasmar por nada	0 1 2 3
17.	Sentí que valía muy poco como persona	0 1 2 3
18.	He tendido a sentirme enfadado con facilidad	0 1 2 3
19.	Sentí los latidos de mi corazón a pesar de no haber hecho ningún esfuerzo físico	0 1 2 3
20.	Tuve miedo sin razón	0 1 2 3
21.	Sentí que la vida no tenía ningún sentido	0 1 2 3

KONRAD LORENZ

Cra 9 bis No. 61 - 38 - Tel 57+1 3472311- franciscoj.ruizj@konradlorenz.edu.co / mariab.garciam@konradlorenz.edu.co - http:// http://cliniklab.konradlorenz.edu.co

ClinikLab

Depression Anxiety and Stress Scale - 21 (DASS-21)

Referencia original: Antony, M. M., Bieling, P. J., Cox, B. J., Enns, M. W., & Swinson, R. P. (1998). Psychometric properties of the 42-item and 21-item versions of the Depression Anxiety Stress Scales (DASS) in clinical groups and a community sample. *Psychological Assessment, 10*, 176-181. doi: 10.1037/1040-3590.10.2.176

Validación en Colombia: Ruiz, F. J., García-Martín, M. B., Suárez-Falcón, J. C., & Odriozola-González, P. (2017). The hierarchical factor structure of the Spanish version of Depression Anxiety and Stress Scale - 21. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy, 17*, 97-105.

Modo de corrección: el DASS-21 posee tres subescalas, Depresión (ítems: 3, 5, 10, 13, 16, 17 y 21), Ansiedad (ítems: 2, 4, 7, 9, 15, 19 y 20) y Estrés (ítems: 1, 6, 8, 11, 12, 14 y 18). Para evaluar cada subescala por separado, se deben sumar las puntuaciones de los ítems correspondientes a cada una. Pueden obtenerse un indicador general de síntomas emocionales sumando las puntuaciones de todos los ítems.

Interpretación: a mayor puntuación general, mayor grado de sintomatología.

Puntos de corte comúnmente utilizados:

Depresión:
5-6 depresión leve
7-10 depresión moderada
11-13 depresión severa
14 o más, depresión extremadamente severa.

Ansiedad:
4 ansiedad leve
5-7 ansiedad moderada
8-9 ansiedad severa
10 o más, ansiedad extremadamente severa.

Estrés:
8-9 estrés leve
10-12 estrés moderado
13-16 estrés severo
17 o más, estrés extremadamente severo.

KONRAD LORENZ

Cra 9 bis No. 61 - 38 - Tel 57+1 3472311- franciscoj.ruizi@konradlorenz.edu.co /

Annexe 12 : National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)

NIH Stroke Scale

Escala de ictus del National Institute of Health

Paciente: _____ Fecha de reconocimiento: _____

1a. Nivel de conciencia

0 Alerta.
1 No está alerta, pero reacciona con una estimulación mínima
2 No está alerta, precisando una estimulación repetida para reaccionar
3 Coma

0

1b. Preguntar al paciente por el mes en que estamos y su edad

0 Ambas respuestas correctas
1 Una respuesta correcta
2 Ambas incorrectas

0

1c. Pedir al paciente que cierre y abra los ojos y que cierre y abra la mano no parética

0 Ambos movimientos correctos
1 Un movimiento correcto
2 Ambos movimientos incorrectos

0

2. Movimiento ocular (sólo movimientos horizontales)

0 Normal
1 Parálisis parcial
2 Desviación forzada

3

3. Test de campo visual

0 Sin pérdida de campo visual
1 Hemianopsia parcial
2 Hemianopsia completa
3 Hemianopsia bilateral (incluye ceguera cortical)

4. Parálisis facial

Pedir al paciente que muestre los dientes o que levante las cejas y cierre los ojos fuertemente

0 Movimientos normales y simétricos
1 Parálisis menor: labio superior fláccido, asimetría en la sonrisa
2 Parálisis parcial: parálisis casi total de la parte inferior de la cara
3 Parálisis completa en un lado o en ambos: ausencia de movimiento facial en la parte superior e inferior de la cara

5. Función motora de los brazos (5a derecho, 5b izquierdo)

Se pide al paciente que extienda los brazos al frente, con las palmas hacia abajo (si está sentado) o que los levante en ángulo de 45° (si está tendido), y se valora si mantiene la posición durante 10 segundos.

0 No hay caida: se mantiene la posición durante 10 seg.
1 Caida progresiva durante los 10 seg. sin llegar a caer del todo
2 Cae del todo, pero se observa un cierto esfuerzo contra la gravedad
3 Cae totalmente sin evidencia de esfuerzo contra la gravedad
4 No hay movimiento
9 Amputación del miembro o inmovilización de la articulación

LADO DERECHO + LADO IZQUIERDO =

6. Función motora de las piernas (6a derecha, 6b izquierda)

Se realiza siempre en posición supina, pidiendo al paciente que levante la pierna en ángulo de 30° y se valora si mantiene la posición durante 5 seg.

0 No hay caida: se mantiene la posición durante 5 seg.
1 Caida progresiva durante los 5 seg. sin llegar a caer del todo
2 Cae del todo, pero se observa un cierto esfuerzo contra la gravedad
3 Cae totalmente sin evidencia de esfuerzo contra la gravedad
4 No hay movimiento
9 Amputación del miembro o inmovilización de la articulación

LADO DERECHO + LADO IZQUIERDO =

7. Ataxia de los miembros

Se pide al paciente que se toque la nariz con la punta del dedo (ambos brazos) y que se toque la rodilla de una pierna con el talón de la otra y que lo deslice a lo largo de la espinilla (ambas piernas)

0 No hay ataxia
1 Ataxia en un miembro
2 Ataxia en ambos miembros
9 Amputación del miembro o inmovilización de la articulación

8. Sensibilidad

Valorar la reacción ante el estímulo de un pinchazo con una aguja, en diferentes partes del cuerpo (brazos, piernas, cara)

0 Normal, no hay pérdida de sensibilidad
1 Pérdida de sensibilidad débil o moderada (el paciente nota el contacto pero no percibe si es la punta o el lado plano)
2 Pérdida total de sensibilidad: el paciente no nota el contacto

9. Lenguaje

Valorar la comprensión mostrada en todas las pruebas anteriores, así como la capacidad para leer una frase corta o describir un dibujo simple (los pacientes en coma, ítem 1a=3 se puntúan 3 en esta prueba)

0 Normal, sin afasia
1 Afasia leve o moderada: el paciente tiene dificultades de habla y/o comprensión pero puede identificarse lo que dice
2 Afasia severa: sólo hay una comunicación mínima y es muy difícil identificar lo que el paciente quiere decir
3 Afasia global, mutismo: no hay posibilidad de hablar ni de comprender

10. Disartria

Valorar la capacidad del paciente para articular correctamente un texto leído o repetir algunas palabras

0 Articulación normal
1 Disartria ligera o moderada: se pueden entender las palabras, pero con dificultad
2 Disartria severa: es casi imposible entender las palabras o el paciente casi no puede hablar
9 El paciente está intubado o tiene otra dificultad física para hablar

11. Extinción (supresión, inatención) y negligencia

Se valora por la reacción del paciente ante un estímulo doloroso bilateral simultáneo y simétrico (extinción), y por sus reacciones ante los estímulos visuales, táctiles, auditivos, espaciales o personales, en las pruebas anteriores (negligencia).

0 No hay anormalidades
1 Extinción frente a la estimulación bilateral simultánea o negligencia en una de las modalidades sensoriales
2 Hemi-extinción severa o negligencia frente a más de un estímulo

Criterios de exclusión de fibrinolisis en el ictus: **NIHSS < 4** (sintomatología leve) o **NIHSS > 25** (ictus grave) **PUNTUACIÓN GLOBAL:**

Annexe 13 : Protocole de rééducation conventionnelle

Tableau 1 - Protocole de rééducation conventionnelle orientée vers la tâche (groupe contrôle)

Activité/ Tâche Fonctionnelle	Description	Durée	Progression/Adaptation
Transfert de farine avec une cuillère	En position assise, transférer de la farine d'un récipient à un autre à l'aide d'une cuillère puis refermer le récipient	5 min	Augmentation de la vitesse et du nombre de répétitions ; augmentation de la taille de la cuillère si nécessaire
Manipulation de pièces et cartes	Ramasser des pièces et des cartes sur une table puis les placer dans un récipient	5 min	Augmentation du nombre d'objets et de la vitesse d'exécution ; objets rapprochés si difficulté
Ecriture et dessin	Ecrire des mots ou dessiner des figures sur une feuille	5 min	Augmentation du nombre de mots/dessins et de leur complexité ; augmentation du diamètre du crayon si nécessaire
Manipulation d'objets avec boîte verrouillée	Ouvrir une boîte avec une clé, saisir des petits objets, les transférer dans un récipient puis refermer la boîte	5 min	Augmentation du nombre d'objets et de la vitesse ; adaptation de la taille des objets ou de la clé
Transfert de liquides	Transférer un liquide depuis des bouteilles ou récipients de tailles différentes vers des verres.	5 min	Augmentation de la distance et de la vitesse ; diminution du volume si nécessaire
Lancer et réception de balle	Lancer et attraper une balle en binôme	5 min	Augmentation de la distance et de la vitesse ; utilisation d'une balle plus grosse ou rebond au sol si difficulté
Sit-to-stand	Passage assis-debout avec le membre atteint placé en arrière	5 min	Diminution progressive de la hauteur de chaise et des appuis ; augmentation de la vitesse

Step-up antérieur	Monter un pied sur une marche avec le membre atteint	5 min	Augmentation de la hauteur de marche et réduction des appuis manuels
Montée et descente de marche	Monter sur une marche avec le membre atteint puis redescendre avec le membre sain	5 min	Augmentation de la hauteur et de la vitesse ; diminution des aides
Élévation des talons avec tâche fonctionnelle	Élévation des talons en position debout tout en plaçant un objet sur une étagère	5 min	Augmentation de la hauteur de l'étagère et réduction des appuis
Marche avec stimulation auditive	Marche au sol avec stimulation rythmique par métronome	10 min	Augmentation progressive du rythme du métronome jusqu'au 100 pulsations/minute

Temps de repos : une période de repos de 1 à 2 minutes sera accordée entre chaque activité ou station

Annexe 14 : Structure générale d'une séance d'ET sur Treadwall

Tableau 2- Structure générale d'une séance d'escalade thérapeutique sur Treadwall

Phase	Durée	Contenu
Échauffement	15 min	Exercices respiratoires, mobilisations actives, étirements généraux et préparation posturale
Escalade thérapeutique active	35 min	Déplacement verticaux, diagonaux et latéraux, atteintes de prises, exercices de coordinations et contrôle postural
Retour au calme	10 min	Exercices de respiration, relaxation, récupération et étirements doux

Annexe 15 : Progression thérapeutique et paramètre d'évolution du programme d'escalade

Tableau 3 - Progression thérapeutique et paramètres d'évolution du programme d'escalade sur Treadwall sur 12 semaines

Période	Objectifs	Paramètres de progression
Semaine 1-4	Familiarisation et sécurité	Prises larges et rapprochées, exercices simples, pauses fréquentes
Semaine 5-8	Coordination et endurance	Déplacements multidirectionnels, augmentation du temps actif, espacement progressif des prises
Semaines 9-8	Complexification motrice	Parcours plus complexes, réduction des aides, augmentation des exigences de coordination

Annexe 16 : Échelle de Borg CR 10

Escala Borg: Es la valoración subjetiva del trabajador al esfuerzo muscular percibido en cualquier parte del cuerpo, durante la realización del ejercicio o de una acción técnica. Se considera esfuerzo físico a cualquier nivel igual o superior a 3 en la escala de Borg.

Borg CR 10 escala

NIVEL INDICADOR	VALOR	DENOMINACIÓN
	0	NADA EN ABSOLUTO
	0,5	MUY, MUY DÉBIL
	1	MUY DÉBIL
	2	DÉBIL
	3	MODERADO
	4	MODERADO +
	5	FUERTE
	6	FUERTE +
	7	MUY FUERTE
	8	MUY, MUY FUERTE
	9	EXTREMADAMENTE FUERTE
	10	MÁXIMO

- La fuerza utilizada por un trabajador para llevar a cabo una acción determinada debe ser cuantificada lo más objetivamente posible.
- Para este efecto se aplicara la Escala Borg, extraída del método OCRA Checklist para la evaluación.
- La valoración del esfuerzo realizado considera la escala de 0 a 10:
  Siendo (0) fuerza nula, (3, 4) uso de fuerza moderada; (5, 6, 7) uso fuerza intensa, (8, 9, 10) fuerza muy intensa.
- Para su aplicación se le solicitara al trabajador que atribuya a la tarea una de las etiquetas de la escala Borg, utilizando el término verbal y no el numérico. (ej leve, moderada). El uso numérico en la valoración por parte del trabajador puede sobrestimar la exigencia.
- Es útil que el entrevistador pueda realizar la misma operación, tanto para ayudar al trabajador a realizar su juicio sobre el nivel de fuerza, como para valorar él mismo el resultado obtenido.

Annexe 17 : Planification chronologique des différentes phases du protocole

Tableau 4 - Planification chronologique des différentes phases du protocole de recherche

Phases	Activités principales	Durée
Phase 1 : Préparation de l'étude	*Elaboration finale du protocole, revue de littérature, création des fiches de recueil de données, préparation du matériel de Treadwall, formation des investigateurs et organisation logistique des centres participants*	Mois 1-4
Phase 2 : Approbation éthique et enregistrement	Soumission du protocole au Comité d'Ethique de la Recherche avec Médicaments (CEIm) de l'Hospital Universitario Quirónsalud Madrid, corrections éventuelles et enregistrement sur ClinicalTrials.gov	Mois 5-6
Phase 3 : Recrutement des participants	Identification progressive des patients éligibles dans les centres partenaires, information orale et écrite, vérification des critères d'inclusion/exclusion et obtention du consentement éclairé	Mois 7-12
Phase 4 : Randomisation et évaluations initiales	Réparation aléatoire des participants dans les groupes et réalisation des évaluations de départ (T0) au fur et à mesure des inclusions	Mois 7-12
Phase 5 : Intervention	Réalisation progressive des programmes de rééducation conventionnelle et d'escalade thérapeutique par vague de sous-groupes, pendant 12 semaines pour chaque participant	Mois 7-15
Phase 6 : Evaluations post-intervention et suivi	Réalisation des évaluations à la fin de l'intervention (T1) puis du suivi à 3 mois après la fin du programme (T2), selon le calendrier d'inclusion de chaque participant	Mois 10-18
Phase 7 : Analyse statistique	*Saisie, vérification, nettoyage et analyse statistique des données à l'aide du logiciel SPSS*	Mois 17-19
Phase 8 : Rédaction et diffusion des résultats	*Interprétation des résultats, rédaction du mémoire final, préparation de la soutenance et éventuelle communication scientifique*	Mois 19-20

Annexe 18 : Chronogramme des différentes phases de l'étude sur une période de 20 mois

Tableau 5 - Chronogramme des différentes phases de l'étude sur une période de 20 mois

